2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとるべき措置

1 研究開発の基本方針

①土木技術の高度化及び社会資本の整備・管理に必要となる研究開発の計画的な推進

（中期目標）

我が国の土木技術の着実な高度化のために必要な基礎的・先導的研究と、良質な社会資本の整備・管理のために解決が必要な研究開発を計画的に進めること。なおその際、現在の取り組みは小さいが、将来の発展の可能性が想定される研究開発についても積極的に実施すること。

（中期計画）

我が国の土木技術の着実な高度化のために必要な基礎的・先導的研究と、良質な社会資本の効率的な整備・管理のために必要となる研究開発を計画的に進めるため、「科学技術基本計画」や、行政ニーズの動向も勘案しつつ、研究開発の範囲、目的、目指すべき成果、研究期間、研究過程等の目標を明確に設定し、計画的に行う。

その際、長期的観点からのニーズも考慮し、現在の取り組みは小さいが将来の発展の可能性が想定される萌芽的研究開発についても、積極的に実施するとともに、研究シーズの発掘に際しては、他分野や境界領域を視野に入れ、他の研究機関等が保有・管理するデータベースも有効に活用する。

中期目標期間における取り組み

■研究ニーズ・研究シーズの把握

土木研究所が実施すべき研究開発についてのニーズを的確に把握するために、国や地方自治体等の社会資本整備実施主体に対する技術指導や技術検討委員会への参画、各種会議を通じた意見交換等により、社会資本整備における技術的課題、つまり、研究開発ニーズを積極的に発掘することに努めた。

土木技術の高度化のためには、他分野の技術も有機的に結合させることが効果的であることから、17年9月につくばの研究機関を集めて開催されたTXテクノロジー・ショーケース　ツクバ・イン・アキバ2005などの展示会等に積極的に参加し、民間や他機関が有する研究シーズについて、新材料やナノテクなど化学や生物等の異分野も含めた広範囲な技術の発掘に努めた。

■研究開発の計画的な実施

研究開発を計画的に実施するためには、研究ニーズに応じた的確な研究計画を立案し、着実に実施することが重要である。

そのために、科学技術基本計画や行政ニーズの動向も勘案しながら、中期目標期間中に開始する研究課題および12年度より継続する研究課題を選定し、13年度当初に研究開発の範囲、目的、目指すべき成果、研究期間、研究過程等を明確にして、研究実施計画を策定した。

なお、独立行政法人化に伴い、国研時代の土木研究所で使用していた研究実施計画書の記載事項の見直

しを行った。その内容を以下に示す。

・課題名
・予算（運営交付金とその他の資金の区別、予算勘定名、計画予算額）
・研究区分（重点プロジェクト研究、一般研究、萌芽的研究）
・研究目的（安全性の確保、環境の保全・復元、快適性・豊かさ・活力の向上、コスト縮減・施工の効率化、資源・エネルギーの有効利用、信頼性の向上・技術の高度化、その他）
・研究の必要性
・研究の範囲
・実施体制（研究担当グループと担当者、共同研究・委託研究の実施の有無、連携する機関・形態等）
・達成目標（達成しようとする目標（成果））
・年次計画（研究項目とその年度展開）

この研究実施計画書を基に、1.（2）①で示した研究評価を受けながら、計画的かつ効率的な研究開発を実施した。

本中期目標期間に研究を実施した基盤研究273課題（うち萌芽的研究20課題）のうち、223課題（同16課題）について同期間中に研究を終了し、事後評価を受けた。事後評価結果については、図-1.2.1.5（ｐ53参照）の通りであるが、年々評価結果が向上してきており、全体的には、概ね良好な評価結果が得られたと考えられる。

■一般研究

中期目標期間中に実施した一般研究のうち、以下に各研究分野における代表的な研究の概要を示す。

1．先端技術、施工技術、構造物マネジメント技術分野に関する研究

①道路工事に係る環境影響予測技術の向上に関する研究
②吹付け粉じん対策技術の評価・開発
③ポーラスコンクリートの耐久性評価手法の開発

2．材料地盤分野に関する研究

①金属被覆による耐食性向上に関する試験調査
②草木廃材の緑化資材としての有効利用技術に関する研究
③堤防強化対策の選定手法に関する調査
④地震ハザードマップの作成手法の開発に関する研究

3．耐震分野に関する研究

①地盤の不安定化を考慮した橋台構造物の耐震設計法に関する試験調査
②変形性能に基づく地中構造物の耐震設計法に関する試験調査

4．水循環分野に関する研究

①河川環境の保全と復元に向けての河床環境の指標化に関する研究
②水生生態系からみた河川水質の評価に関する調査
③河川が有する生体的機能の実験的把握手法の開発及び実験的解明に関する調査

5．水工分野に関する研究

①水文観測精度向上に関する研究
②クラック進展を考慮した重力式コンクリートダムの解析手法に関する調査

6．土砂管理分野に関する研究

①振動式土石流センサーのトリガー設定手法に関する研究
②大変位地すべりの発生場の条件に関する研究
③地下水流動状況の把握技術に関するに関する研究

7．基礎道路技術分野に関する研究

①舗装路面の性能評価法に関する研究
②トンネル覆工コンクリートの耐火性能に関する研究

8．構造物分野に関する研究

①浮体橋設計法の開発に関する研究(H14～H15)
②交差点立体化等の路上工事短縮技術の開発

1．先端技術、施工技術、構造物マネジメント技術分野に関する研究

①道路工事に係る環境影響予測技術の向上に関する研究

■研究の目的

本研究は平成12年度に策定した工事騒音・振動・大気の環境影響評価の技術手法において不足している知見、解析手法を検討することを目的とした。

■研究内容

・工事の種類ごとの騒音・振動・粉じんの発生量データ（技術手法の改定案）
・工事騒音について、複数の測定点の測定値から発生源別の発生量を解析する手法の提案
・工事大気質について、仮囲いによる降下ばいじん抑制効果の予測手法の提案
・工事大気質について、裸地が降下ばいじん量に与える影響の解明

■研究成果

①H10～H15年度の現場実測データを解析・整理し、工事の種類ごとの騒音・振動・粉じんの発生量データ改定案を作成した。②マイクロホンアレイを応用する方法により、半無響（地表面からの反射がある）条件で同時に発せられた複数の建設機械音源の方向、距離及び騒音発生量がほぼ分析できることを実証した。③仮囲いによる降下ばいじん抑制効果を予測するために必要な「重力沈降を考慮したプルーム式」が適用可能であることを拡散実験等により確認した。④裸地由来降下ばいじんの発生メカニズムのモデル化について、土質ごとに設定した「基準発生量」が風速のべき乗に応じて増減するものが適切との結論を得た。

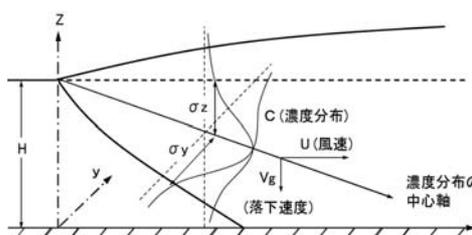
図-1　実験で分析した音源とマイクロホンアレイの配置

なお、今後は、各項目とも実現場への応用についてさらに検討を進める必要がある。

図-2　重力沈降を考慮したプルーム式概念図

■効果、活用事例

①「道路環境影響評価の技術手法」として印刷配布し環境アセスメントの予測精度向上に資する。②騒音予測用データ取得の合理化、機械別に騒音対策を実施した場合の効果の実測及びバックグラウンド音が大きい現場での騒音測定などに応用できる。③環境保全対策としての仮囲いによる降下ばいじん抑制効果の予測が可能となる。④現場実測データの解析精度向上および予測精度向上に資する。

■所内評価委員会による事後評価

②吹付け粉じん対策技術の評価・開発

■研究の目的

ずい道工事に伴って発生する粉じんに起因するじん肺症等の粉じん障害が社会問題となっていることを背景として、粉じんの発生抑制、希釈除去、吸入防止の各種技術の開発・改良が求められている。このため、粉じん対策技術の評価と開発を目標として実施した。

■研究内容

平成16年度は、ずい道工事で最も厳しいコンクリート吹付け時の粉じん対策技術に焦点を当て、民間会社17社および（財）先端建設技術センターと共同研究を実施した。共同実験においては土木研究所の建設環境実験施設内で、新方式（圧縮空気を用いない吹付け）、粉体急結剤（粉じん低減剤、スラリーショット）、液体急結剤、局所集じんの技術開発・実証実験を行い、粉じん濃度分布等を計測するとともに現場での効果確認実験を行った。

■研究成果

粉じん対策技術の共同実験を行い、以下の結果を得た。

①新方式吹付け、液体急結剤により粉じん濃度は２割程度に低減が可能である。また、局所集じんシステム、粉じん抑制剤、低粉じん型急結剤、スラリーショットにより相当の低減ができることがわかった。

②局所集じん・伸縮風管についても土研実験棟および現場での実験で検証し効果を確認した。

■効果、活用事例

下図のように各方式により粉じん低減効果が確認でき、「トンネル工事における吹付け作業時の発生粉じん対策技術の手引き（案）、2006．4」としてとりまとめた。

写真-1　実験状況

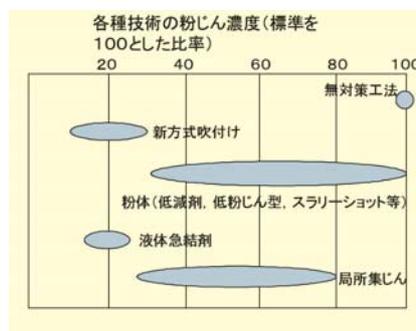
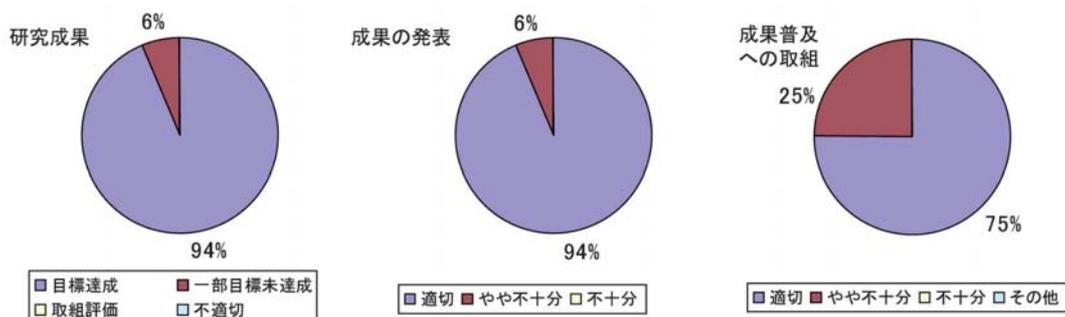



図-2　粉じん濃度の実験結果

■所内評価委員会による事後評価

③ポーラスコンクリートの耐久性評価手法の開発

■研究の目的

ポーラスコンクリートは河川護岸等の緑化、道路舗装の排水性、騒音低減など、環境に優しいコンクリートとして利用の増加が予想されているが、耐久性に関して十分な見知が得られていない。このため、本研究は、それらの耐久性の把握と評価手法、品質改善手法の確立を目標として実施した。

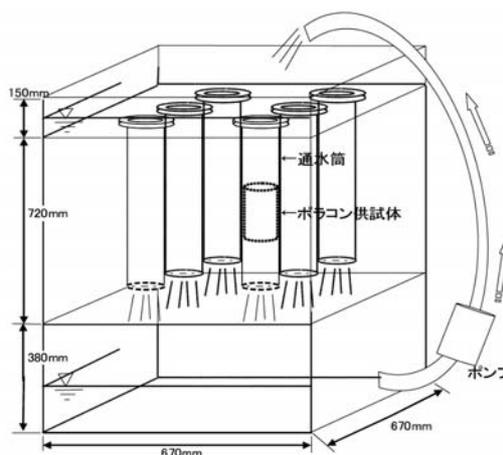
■研究内容

ポーラスコンクリートの（1）凍結融解試験法の開発、（2）乾湿繰り返し試験法の開発、（3）溶脱抵抗性の確認、（4）耐久性向上手法の検討、を行った。

■研究成果

（1）試験体寸法を4×4×16cm角柱とし、一面から凍結融解作用を与える凍結融解試験法（案）を提案した。また、ポーラスコンクリートは比較的高い凍結融解抵抗性を有していることを確認した。

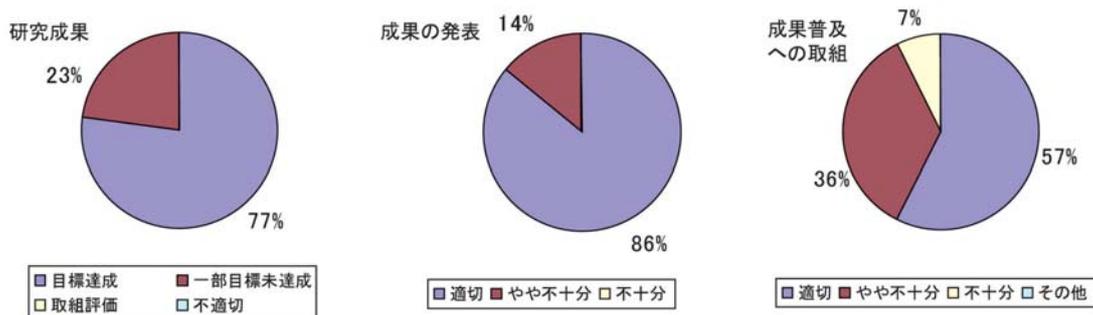
（2）乾湿繰返し試験について、乾燥時の湿度条件によって実験結果に差が生じることを明らかとし、この結果を受けて乾湿繰り返し試験法（案）を作成した。また、ペースト中に細砂を混入することで乾湿繰り返し抵抗性が向上することを確認した。

（3）流水による水酸化カルシウムの溶出試験を実施し、用脱特性を確認した。また、高炉セメントを用いることで溶脱量が減少する傾向を確認した。

■効果、活用事例

本研究成果によってポーラスコンクリートの耐久性が明らかとなり、ポーラスコンクリートの普及に大きく貢献する。

写真-1　一面凍結融解試験

図-1　溶脱試験

■所内評価委員会による事後評価

2．材料地盤分野に関する研究

①金属被覆による耐食性向上に関する試験調査

■研究の目的

鋼構造物に重防食塗装を施しても部材角部などでは、塗膜厚不足などによって本来期待する塗膜の防食効果が得られないことがある。このような部位に耐食性に優れた金属被覆材を塗膜の上に貼り付けることで耐食性を確保することが期待できる。本研究は、鋼構造物塗膜の耐食性を確保することを目的に、塗膜にチタン箔と基材を一体化したチタン箔シートを適用する工法について耐食性および施工性を検討した。

■研究成果

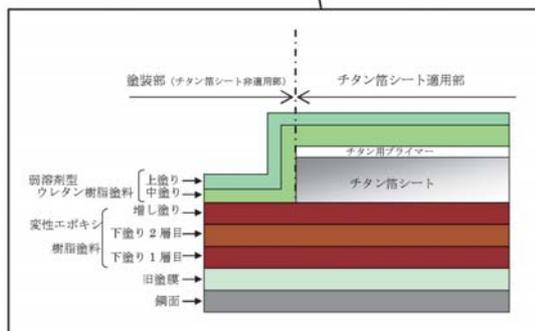
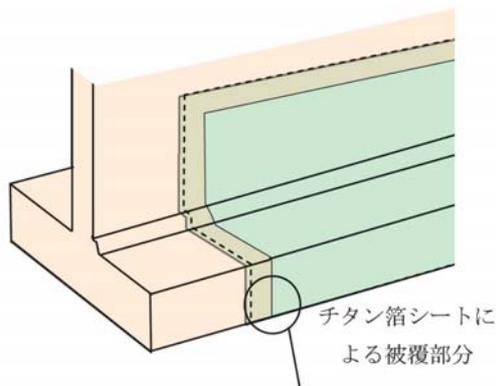
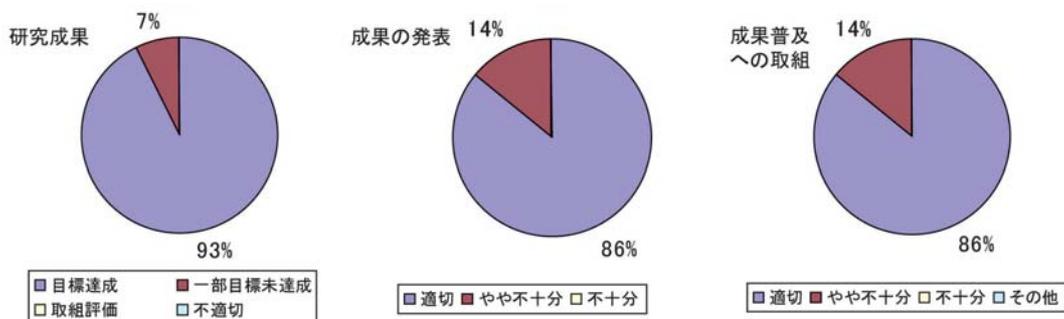
過去に暴露した高耐食性テープの調査を行い、鋼構造物塗膜にチタン箔シートを適用するための検討課題を整理した。次にチタン箔シートの材料選定と塗装仕様の検討、チタン箔シート端部や損傷部の影響について検討した。その結果、塗膜にチタン箔シートを適用することで耐食性を確保できることが明らかとなった。この研究成果に基づいて、チタン箔シートによる重防食塗装の耐食性補強マニュアル（案）を作成した。

図-1　チタン箔シートによる被覆

■効果、活用事例

重防食塗装系の弱点である部材端部やボルト接合部の重防食塗膜の防食性が補強されることによって、鋼道路橋の防食に係わるライフサイクルコストを削減することが可能となった。国土交通省北陸地方整備局管内の新潟大橋（信濃川河口に架かる厳しい腐食環境にある道路橋）の腐食の著しい鋼桁にチタン箔を試験施工した。その結果、通常の塗替え塗装を行った部位は、3年で腐食が発生し始めているが、チタン箔を適用した部位は良好であった。

図-2　部材角部の腐食の事例

■所内評価委員会による事後評価

②草木廃材の緑化資材としての有効利用技術に関する研究

■研究の目的

土木工事や河川、道路、公園緑地等の管理から大量の草木が発生している。一方で、掘削や盛土などの土工にともなう法面保護や緑化・緑地造成のために多くの有機質資材が投入され、中には海外からの天然材に依存しているものもある。本研究では、大量に発生する草木廃材を法面保護、緑化・緑地造成などのための資材として活用する技術の開発を目的とした。

■研究内容

本研究では、草木廃材をより有効に緑化資材に利用するための改質方法と改質装置の開発を行うとともに、緑化資材利用の施工技術を開発した。

■研究成果

写真-１に示す爆砕装置を用いて、チップ化した草木廃材に蒸煮・爆砕処理を施し、法面吹付資材(爆砕チップ)を製造した。

爆砕チップを用いた法面緑化工法は、周辺環境に調和した緑化が達成できると推察された。また、爆砕チップを園芸資材とするためのコンポスト実験を行った。コンポスト化を実施することで、爆砕チップによる発芽・生育阻害物質が減少した。

以上の結果から、爆砕チップを用いることで、ピートモスの代替となる吹付資材、園芸資材の開発が可能であると考えられた。

写真-1　爆砕装置

写真-2　施行後20ヶ月目の全景

■効果、活用事例

平成16年３月に、土木研究所内の盛土法面において、広葉樹爆砕物を法面緑化資材とした吹付・緑化試験を開始し、爆砕チップを用いた法面緑化技術を確立するための植生の追跡調査を行った。写真-２に施行後20ヶ月目の全景を示す。木質爆砕物を用いた法面緑化は、緑化草本植物による急速緑化は困難であるが、貧栄養であるため木本植物の生育には適しており、山中で多く実施される法面緑化工の特徴を考慮すれば、周辺環境に調和した緑化が期待できると考えられた。

■所内評価委員会による事後評価

③堤防強化対策の選定手法に関する調査

■研究の目的

全国の河川堤防を対象に安全性に関する点検が実施されており、その結果浸透破壊に対する安全性が確保されていない個所については、効果的かつ経済的な対策を検討する必要がある。

本研究では、こうした対策を効率的に実施するため、堤防弱点個所のパターンに応じた合理的な堤防強化工法を提案する。

■研究内容

本研究では、

- ・堤防点検結果に基づく堤防弱点個所の分析とパターン化
- ・ドレーン工法や表のり面被覆工法等の効果、並びに新技術（短繊維混合補強土による被覆工法等）に関する実験的検討
- ・合理的な堤防強化工法選定基準の検討を行った。

図-1　大型模型実験の概要（ドレーン工法の例）

■研究成果

本研究の結果、

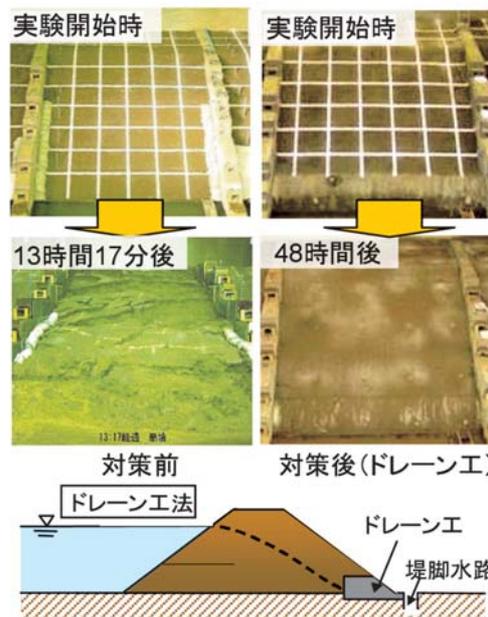
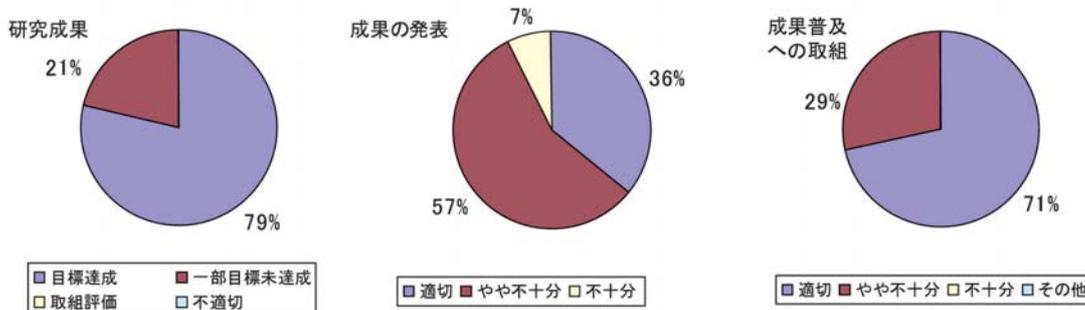
- ・浸透に対する安定性に問題があると考えられる堤防の条件
- ・ドレーン工法の長期耐久性や短繊維混合補強土工法など新たな工法の効果、適用性が明らかとなった。

　また、これらの検討結果を基に、内部構造などを考慮した浸透に対する堤防強化対策の選定手法を提案した。

■効果、活用事例

これらの成果は、「河川堤防質的整備技術ガイドライン（案）」「河川堤防モニタリング技術ガイドライン（案）」並びに「中小河川における堤防点検・対策ガイドライン（案）」（河川局治水課）等に反映されている。

また、点検の結果、全国の直轄堤防のうち３割程度が浸透に対する安全性が確保されていないと予想されており（事業規模2000億円程度）、効果的な事業実施に資すると考えられる。

■所内評価委員会による事後評価

④地震ハザードマップの作成手法の開発に関する研究

■研究の目的

構造物に対する地震防災対策を的確に実施するため、想定される地震動分布を把握する必要がある。そこで、地震の発生源となる活断層や地震動の伝搬を支配する地質構造を考慮した、地震動分布図（地震ハザードマップ）を作成するため、①活断層の評価法、②地盤物性・構造のモデル化手法について検討することを目的とした。

■研究内容

①活断層の位置、規模等を把握するための概査手法である地形判読について、より一層の客観化・定量化のための手法を検討した。また、一度に動く断層の認定方法についての検討を行った。

②深部地盤探査法の検討、および深部および表層地盤の増幅特性を考慮した地盤物性・構造モデルの構築手法の検討を行った。

■研究成果

①主に山岳域における活断層の地形判読に関して、空中写真判読、記載方法、確実度判定までの一連の調査・解析における標準的な仕様、留意点をマニュアルとしてとりまとめた。また、断層トレースの末端形状と他の断層トレースとの配置の組み合わせから、一度に活動する可能性の高い断層のグループ化ができた。

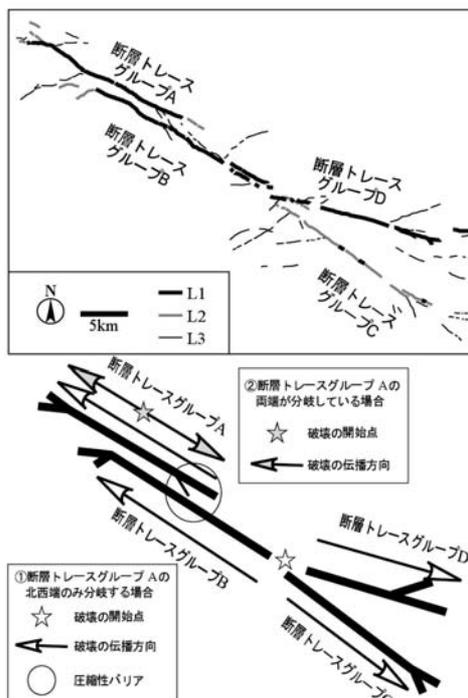
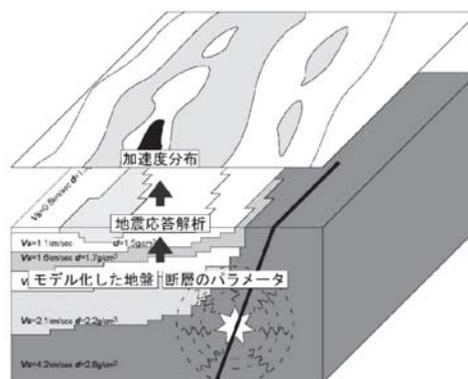
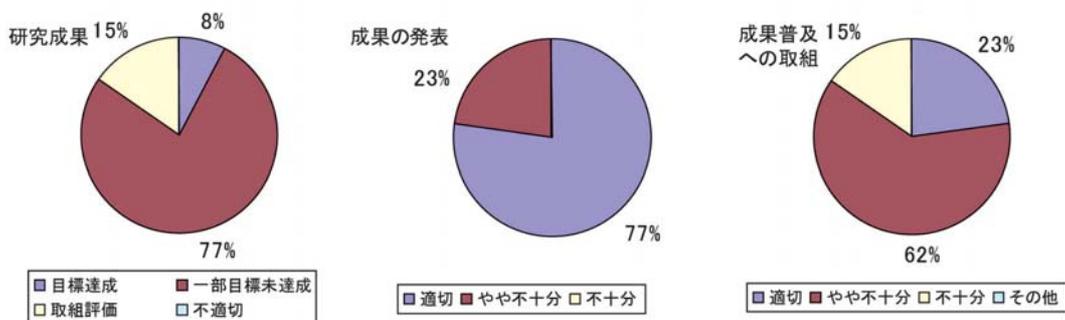
②長周期S波微動探査法の精度検証を行い、深部地盤物性モデルの作成に適用可能であることを明らかにした。また、地盤物性モデルに関して、深部地盤の形状と表層部の地盤特性が地震動の増幅特性に与える影響を明らかにした。

■効果、活用事例

一部のダム建設調査において、本成果が活用されている。またダム建設調査の指針改訂時に本成果を活用する。

図-1　研究の概念図

図-2　一度に動く断層グループの推定

■所内評価委員会による事後評価

3. 耐震分野に関する研究

①地盤の不安定化を考慮した橋台構造物の耐震設計法に関する試験調査

■研究の目的

抗土圧構造物の１つである橋台は、橋梁上部構造の荷重を支え、裏込めからの土圧に抵抗するだけでなく、取付け盛土荷重に起因する基礎地盤の変形に対しても抵抗しなければならない。地震時に基礎地盤が液状化する場合、その変形により橋台の地震時変位量が大きくなる可能性があるが、不明な点が多いため、現行設計法では考慮されていない。本研究は、このような現象を模型実験・数値解析を通じて把握し、液状化に対する橋台の耐震性能照査法に反映することを目的とする。

■研究内容

・模型実験・数値解析により、基礎地盤が液状化するときの橋台の地震時挙動の把握。
・液状化に対する橋台の耐震性能照査法の構築。

■研究成果

・模型実験・数値解析を通じて、液状化により不安定化する地盤上の橋台に作用する土圧並びに液状化による基礎地盤の変形に起因する基礎への作用力（流動力）の大きさと、その橋台基礎応答に与える影響を把握。
・上記の結果を踏まえて液状化地盤上の橋台に対する耐震設計に必要な外力の設定方法を提案し、液状化に対する橋台の耐震性能照査法を概成。

図-1　有効応力に基づく3次元動的有限要素解析によって得られた橋台とその周辺地盤の地震時変形例

■効果、活用事例

液状化に対する橋台の耐震性能照査法として、道路橋示方書に反映させていく予定で、これにより、橋台基礎の信頼性の向上に資することが期待される。

■所内評価委員会による事後評価

②性能に基づく地中構造物の耐震設計法に関する試験調査

■研究の目的

近年の都市道路トンネルや大深度地下構造物の建設計画を背景として、大規模地震時の大規模な地中構造物の耐震設計法の確立が求められている。本研究は大規模地中構造物の非線形挙動を踏まえた耐震性能評価法を開発することを目的として実施したものである。

■研究内容

地中構造物の耐力・変形性能の評価法とともに、地中構造物の縦断方向・横断方向に対して変形量に基づく耐震性能評価法を開発する。さらに、これらの成果をもとに、大規模地震時の道路トンネル、地下駐車場等の大規模地中構造物の耐震設計法を開発する。

写真-1　大型RC部材を用いたせん断耐力評価実験

■研究成果

①地中構造物壁部材の大型載荷実験を実施し、横断方向の耐震設計においてクリティカルとなりやすい壁部材のせん断耐力の評価法をとりまとめた。

②地中構造物の縦断方向に対する耐震解析法として、従来モデルに改良を加え、FEMモデルと同程度の評価精度が得られる梁ばねモデルを用いた解析手法を提案した。

③上記の成果をもとに、大規模地中構造物の横断方向及び縦断方向に対する耐震設計法の基本項目となる骨子をとりまとめた。

図-1　提案した梁ばねモデル

■効果、活用事例

①大規模地震時の地中構造物の挙動をより適切に評価、追跡できるようになり、従来よりも合理的な耐震設計の実現に貢献する。

②とりまとめた耐震設計手法の骨子については、共同溝設計指針等地中構造物の耐震設計基準の改訂に提案予定である。

■所内評価委員会による事後評価

４．水循環分野に関する研究

①河床環境の保全と復元に向けての河床環境の指標化に関する研究

■研究の目的

河床環境（河床材料、河床地形、及び土砂動態）は、河川生態系にとって重要な物理環境である。本研究では、良好な河床環境の保全と復元を行う際必要となる、良好な河床環境の指標を提案することを目的としている。良好な河床環境の指標作成のために必要な情報として、良好な河床環境の状態と生物の因果関係の分析、河床環境の悪化のメカニズムの解明を行っている。

■研究内容

川俣ダム下流部における河床低下とそれに伴うアーマーリング現象の基本的なメカニズムに解明を行った。過去の空中写真から空中写真測量の技術を用いてダム下流２km程度までの河床高の経年変化を把握した。その後、ダム放流量データを用いて１次元河床変動計算を行い、ダム下流部における河床低下のメカニズムについて解析を行った。

■研究成果

空中写真からの標高値読み取り誤差は約10cmであり、高い精度で過去の河床DEMを再現することができた。川俣ダム下流ではダム竣工後約17年間で河床の粗粒化が収束し、粒径約30cm～60cmの土砂で河床が構成されていたと考えられる。最終的な河床低下量は最大2～3m程度であった。

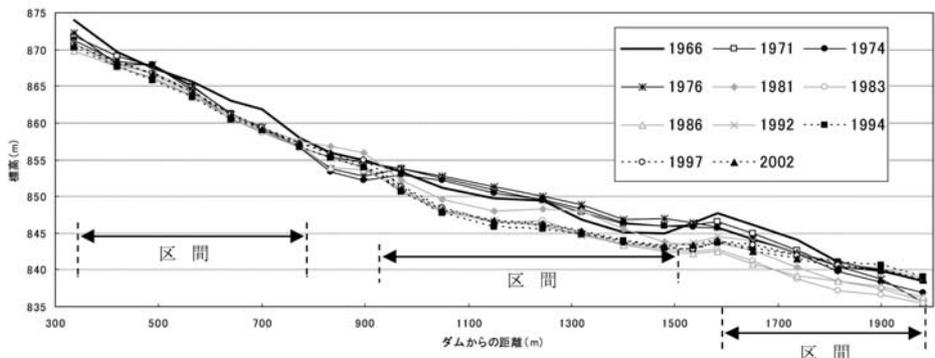
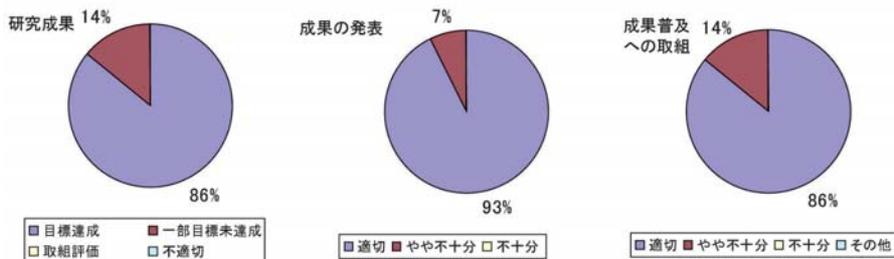



図-1　対象区間縦断図の経年変化

■効果、活用事例

粗粒化対策の必要性が指摘されるダム下流河川については、水理計算を実施する際の校正データとして河床変動量のデータを使用することによって、当該河川における粗粒化の進展機構についてモデル化することも可能であると考えられる。そのモデルを適用することによって粗粒化対策に対する効果をあらかじめ予測し、効果的な事業を実施する可能性も提示できると考えられる。

■所内評価委員会による事後評価

②水生生態系からみた河川水質の評価に関する調査

■研究の目的

・河川における水生生態系に関する研究のうち、河川水質との関係については、汚濁指数等にみられる関係の他は、必ずしも十分な知見は得られていない。

・本研究では、下水処理水の流入により水質が急激に変化する都市河川に着目し、そこに生息している水生生物と河川水質との実態を調べ、両者の関係を把握することを目的とした。

■研究内容

①複数の下水処理場の処理水放流先における生物相と水質に関するデータを収集解析し、処理水質と出現する生物種との関係を調べた。

②多摩川で下水処理水がはじめて流入する地点において調査を行い、放流水と河川水の混合特性、及びそれに伴う生物相の変化、下水処理水中に含まれる化学物質の水生生物への栄養段階別の蓄積について調査を行った。

図-1　水質変化に伴う底生動物相の変化（冬期）

図-2　水質変化に伴う底生動物相の変化（夏期）

■研究成果

多摩川における調査結果から、処理水の流入に伴う底生生物相は、

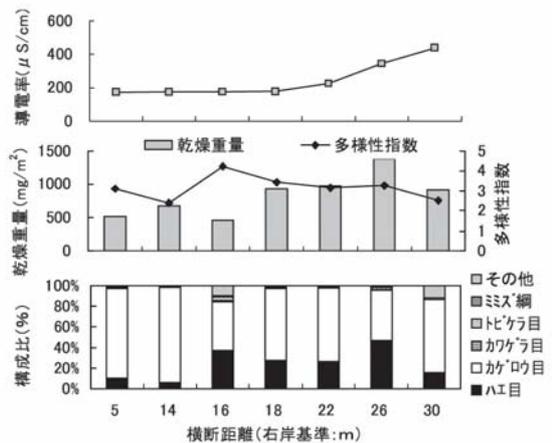
－冬期においては、図-1に示すように導電率の横断方向の変化（処理水の流入程度を示す）に伴って、生物量および多様性指数が低下し、またカゲロウ目の出現量が減少する傾向が確認された。

－夏期においては、図-2に示すように、上記の傾向が明瞭にはみられなかった。

－季節による傾向の違いは、放流水と河川水の水温差、生物現存量の違い、出水に伴う上流部からの生物の混入などが要因として考えられる。

■効果、活用事例

生物相を指標とした、排水等の影響評価手法への適用における基礎的知見として活用。

■所内評価委員会による事後評価

③河川が有する生体的機能の実験的把握手法の開発及び実験的解明に関する調査

■研究の目的

河川・湖沼における自然環境を保全するための技術の確立が求められている。このためには、河川等の生態系を保全する技術だけでなく、保全事業を行う際に多様な機関や団体が河川に関する知識を共有するための技術も必要である。本研究では①河川における生物生息・生育空間の形成手法の確立、②実験池を用いた植生帯の機能の解明、③河原植物の保全手法の確立、④河川生態の効果的な展示手法の提案、の研究課題を実施し、河川生態系の保全技術に資する。①～④における主要な研究内容を以下に示す。

■研究内容

①実験河川を用いて水際に繁茂する植物帯の水生生物に対する生態的機能の解明を行った。②実験池を用いて池内の水質、生物相の違いを主として沈水植物の有無の違いに着目して研究を行った。③近年絶滅が危惧される河原固有植物を保全するため、河原植物と外来種との種間関係に関する研究、河原の再生手法の提案を行った。④河川生態系の構成要素を整理し、河川生態系の効果的伝達手法を提案した。

■研究成果

各研究課題についての主要な研究成果は以下のとおりである。

①河川水際の植物帯や形状の複雑性が水生生物に与える影響を流速と照度と魚類の生息との関係から解明することができた。②湖岸植生の容積を示すPVI指標を用いて、PVI指標の増加が水質指標の改善をもたらすことが明らかになった。③外来種の存在が河原固有植物の個体数、個体サイズに影響を及ぼすことが明らかになった。また、④動画や模型等伝達手法の違いによる河川生態情報を伝達する手法の提案を行い、その効果を解明した。

図-1　水際植物の繁茂状態と魚類の生息状況との関係

■効果、活用事例

多自然型川づくりに関する資料等で水際域の研究成果が活用される予定である。また、河原の保全では河原の造成を実際に行い、河原固有植物のセーフサイトとして活用された。

■所内評価委員会による事後評価

5. 水工分野に関する研究

①水文観測精度向上に関する研究

■研究の目的

重要流量観測所においてはデータ公開のため観測精度を把握した上で精度向上が必要とされ、中小河川を中心とするその他の流量観測所においては新たに洪水予報を実施するための基礎資料蓄積のための安価で精度の高い観測システムが求められている。したがって、水文観測精度の維持・向上を図る手法や、省人化・省コスト化を図ることのできる新しい観測システムを提案することを目的とした研究を実施する。

■研究内容

洪水流量観測において省人化・省コスト化を図る技術として非接触型流速計による洪水流量観測手法の研究開発、洪水・低水における水位流量曲線法による流量観測精度確保のための水位流量曲線式作成照査支援システム（HQシステム）の開発、及び現況の低水流量観測精度を把握するために、現状の流量観測技術基準（低水）についての妥当性の検証を行った。

■研究成果

土木研究所他６社による共同研究によって、非接触型流速計による洪水流量観測手法の開発を行った（特許取得済）。現在国交省の代表的な河川事務所に試験的に導入され、新たな洪水流量観測手法開発のための実証試験が行われている。

流量観測値評価の基礎となる水位流量曲線の作成照査支援を目的に開発されたＨＱシステムは、国交省河川事務所等において運用を行い、改善要望等を反映し現在はVer.4.1まで改良を行っており、河川事務所及び民間業者に活用されている。

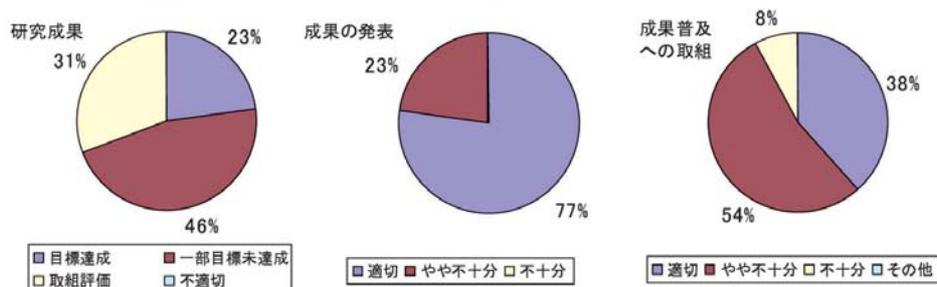
現状の低水流量観測技術基準の妥当性について、国交省の事務所において河川局標準法・精密法、ISO標準法・精密法を用いて観測されたデータを基に検証を行った。その結果、真値と仮定した基準流量に対し、現状の河川局基準において相対RMS誤差が概ね５％を達成しており、実用上十分な精度が得られていることが確認された。

表-1　観測手法毎の相対RMS誤差及び標準偏差

	河川局標準法	ISO標準法	河川局精密法	ISO精密法
相対RMS誤差	4.56	5.06	2.60	2.60
標準偏差	3.10	3.10	1.86	1.72
標本数	37	36	58	34

■効果、活用事例

非接触型流速計は、国交省の代表的な河川事務所に試験的に導入され実証試験が行われている。中小河川を含めた省人化・リアルタイムでの流量管理やシステム二重化などの進展も期待される。また、HQシステムも同様に導入試験が行われており、全国同一レベルの精度を確保と流量観測野帳のＤＢ化、データ照査・公開の迅速化への効果が期待される。また、低水流量観測技術の妥当性の検証によって、河川局における低水流量観測手法の精度が定量的に評価され、流量観測データの品質に関するアカウンタビリティが向上した。

■所内評価委員会による事後評価

②クラック進展を考慮した重力式コンクリートダムの解析手法に関する調査

■研究の目的

大規模地震時における重力式コンクリートダムの被害形態の一つとして堤体コンクリートへのクラック発生が考えられている。コンクリートのクラックを考慮した解析手法の一つとして、分布型クラックモデル等を用いたＦＥＭ解析法があるが、このような解析手法のダムへの適用性は、限られた過去の地震によるダム堤体クラック発生事例の定性的な再現性により検討されている場合がほとんどである。このため、このような解析手法をダムの耐震性能評価手法として用いるためには、クラックの発生・進展現象を定量的に評価可能とする必要がある。

■研究内容

本検討では、①分布型クラックモデル等における材料パラメータがクラック進展性状に与える影響を分析し、②低強度コンクリート製試験体に対する振動破壊実験と分布型クラックモデルに基づく解析結果と実験結果との比較を通じて、非線形動的解析における入力物性値の設定手法の提案を行うものである。

■研究成果

本検討の成果として、以下のことが明らかとなった。

（１）重力式コンクリートダムのクラック進展に与える影響は、破壊エネルギーよりも引張軟化開始応力の方が大きい。

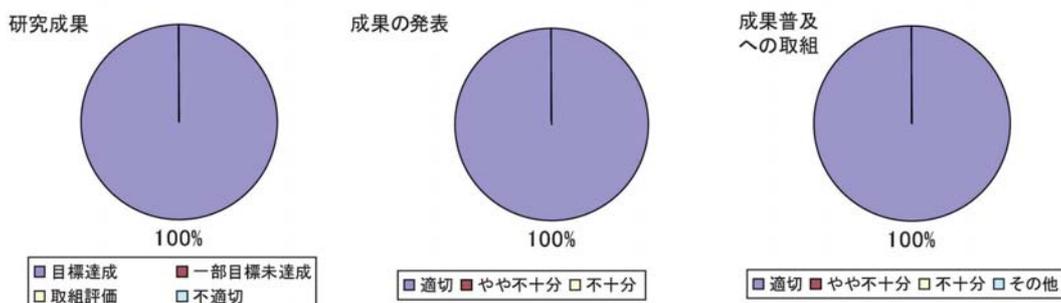
（２）くさび貫入試験結果から逆解析で求めた２直線型の引張軟化曲線を用いることで、振動実験（図-１）結果に近いクラックの進展状況を再現することができる。

（３）瞬間剛性比例型の減衰マトリクスを用いた場合、クラックが貫通した後の挙動も含めて解析による再現性は高い。また、貫通に至らないようなクラックが発生する領域では、Rayleigh減衰を用いても十分実用的な解析が可能である。

図-1　大型模型振動破壊実験

■効果、活用事例

「大規模地震に対するダム耐震性能照査指針（案）」（国土交通省河川局治水課、2005年３月）に基づいて重力式コンクリートダムの耐震性能照査を実施する際に、本研究で得られた材料パラメータ設定方法を利用することができる。

■所内評価委員会による事後評価

6．土砂管理分野に関する研究

①振動式土石流センサーのトリガー設定手法に関する研究

■研究の目的

一般に、土石流には石礫が数多く含まれており、それらが秒速数m〜十数mの速度で流下するため、土石流は周辺地盤に大きな振動を与える。振動検知式土石流センサー（以下、振動センサーと標記）はこの地盤振動を捉え、土石流の発生を検知するセンサーである。これは従来からよく使われてきたワイヤーセンサーと比べて連続して発生する土石流を検知できる等、有利な点がある。しかし、土石流を判別するための振動の大きさ（検知基準値）の設定手法が決まっていないことが課題である。そのため、汎用的な検知基準設定手法の提案が本研究の目的である。

■研究内容

本研究では現地に振動観測施設を設置し、観測された振動波形を分析した。また過去の土石流振動観測事例を解析し、振動と流量の関係について調査した。

■研究成果

1）既往の土石流振動観測事例から、土石流の振動と流量の関係を示す式を考案した。
2）1）を用いて、土石流の規模や河道からの距離等を考慮した土石流の振動の推定式を提案した。
3）振動検知式土石流センサー設置マニュアル（案）を作成した。

■効果、活用事例

本研究で作成したマニュアル（案）を活用して、三重県西之貝戸川に設置してある振動センサーの検知基準値を設定した。また、振動の大きさに加えて振動の継続時間を考慮した新たな検知基準設定手法を提案した。

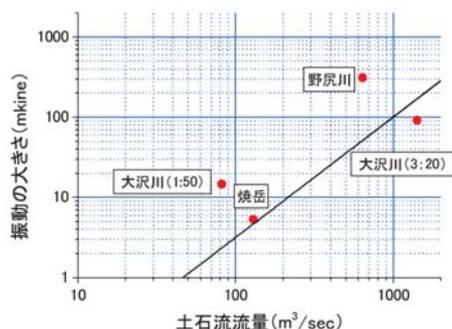
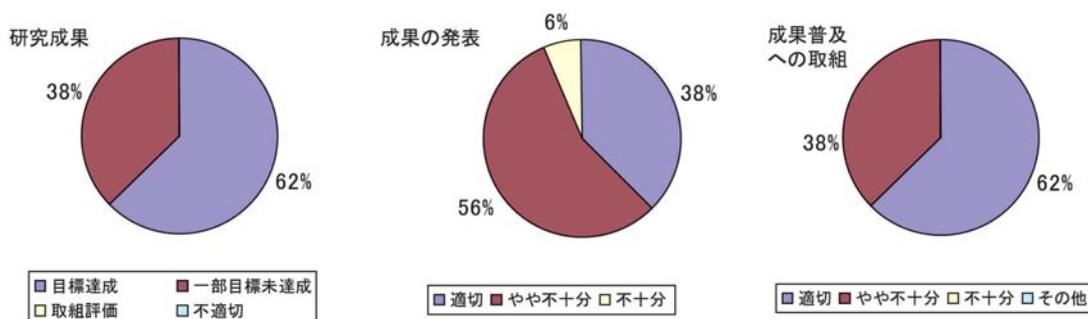



図-1　既往の観測事例から推定した土石流の流量と地盤振動強度の関係（標準距離（25m）における値）

図-2　振動センサー

■所内評価委員会による事後評価

②大変位地すべりの発生場の条件に関する研究

■研究の目的

地すべり土塊の移動到達長さは、経験的に地すべりブロック長さ（L）と同程度（上限250m）とすることが多いが、それを超えて移動する大変位地すべりが発生した場合、人的被害を甚大にする可能性が高く、事前の移動距離予測とそれに伴うソフト対策が重要となる。そのため、既往地すべり災害の統計的解析から大変位地すべりの発生場条件を明らかにすることを目的とした研究を行った。

■研究内容

全国の地すべり事例を対象に土塊の移動形態により分類し、それぞれの地すべりの発生場条件についてデータの収集整理を行い、また多変量解析によって地すべりの移動形態とその発生場条件との関係を調べた。

図-1　下方斜面に着目した地すべり発生前後の諸元

■研究成果

（１）地すべりが大きく動き始めるかどうかについては斜面勾配の影響が大きく、動き始めた後、大変位するかどうかは斜面勾配に加え下方斜面の長さが影響を与えている。

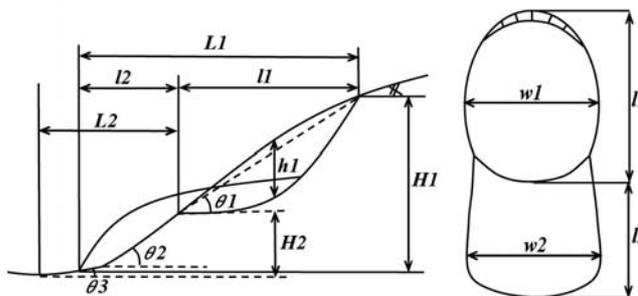
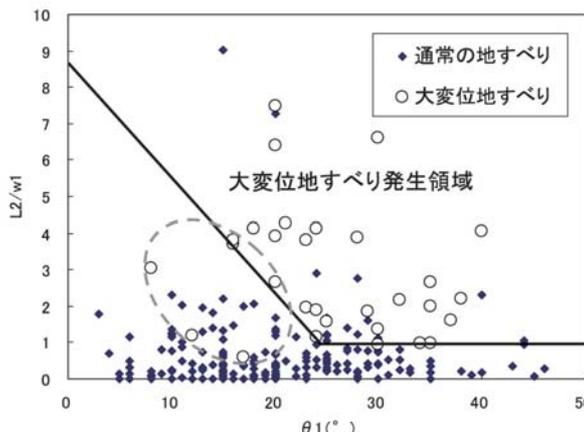
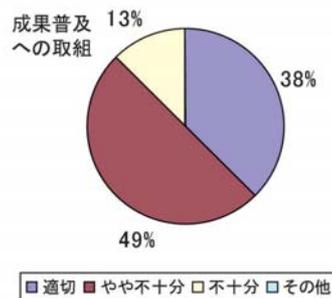
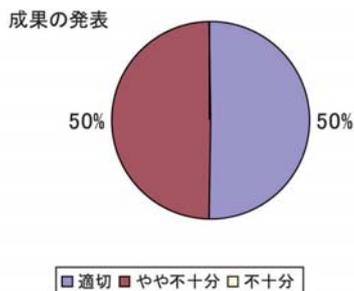
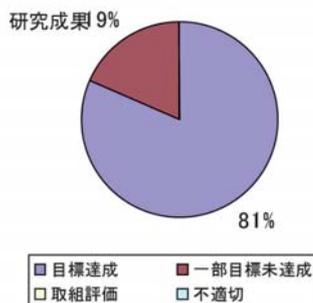
（２）図-１における「下方斜面長さ（L２）／地すべりブロック幅（w1)」､「地すべり斜面勾配（θ１）」の２つの因子により、大変位地すべりとその他の地すべりを92。2%判別できた（図-２）。

（３）250mを超えて移動した地すべりの94。７％は沢に流入し流動化している。

図-2　大変位地すべり発生領域の設定

■効果、活用事例

本研究により、大変位地すべりの発生場条件を定量的かつ精度良く把握できるようになった。

■所内評価委員会による事後評価

③地下水流動状況の把握技術に関するに関する研究

■研究の目的

効率的な地すべり対策の実施上、地すべりの主な誘因となる地下水の正確な分布を把握し、適確な地下水排除工の配置が重要である。しかし、地下水は複雑に偏在しその把握は容易ではない。これに対して新たな地下水調査手法を導入し検討を行うものである。

■研究内容

地下水流動状況の調査には、主に食塩を用いた地下水検層及び地下水追跡があるが、精度・作業性が十分でなく、食塩による環境への負荷が懸念される。このため、より精度の高い効率的な地下水流動層の調査手法の開発を行った。

■研究成果

①従来の温度検層を改良し、発熱体に対する流動層の地下水による温度低下により流動層を判定する「加熱式地下水検層」、②調査ボーリング掘削時の排水量変化から流動層を判定する方法、③トレーサーに酸素を用いて地下水中の溶存酸素量の増加により地下水の流動を判定する「酸素溶解式地下水追跡」を開発した。

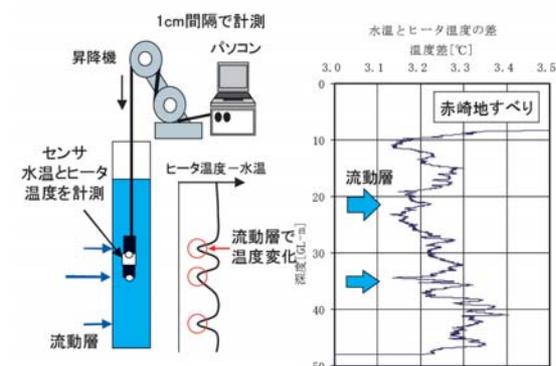



図-1　加熱式地下水検層の概要
及び調査結果

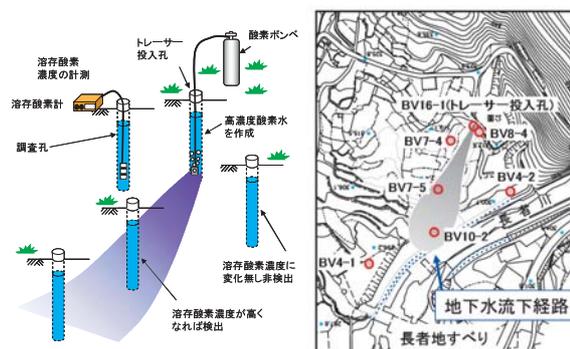
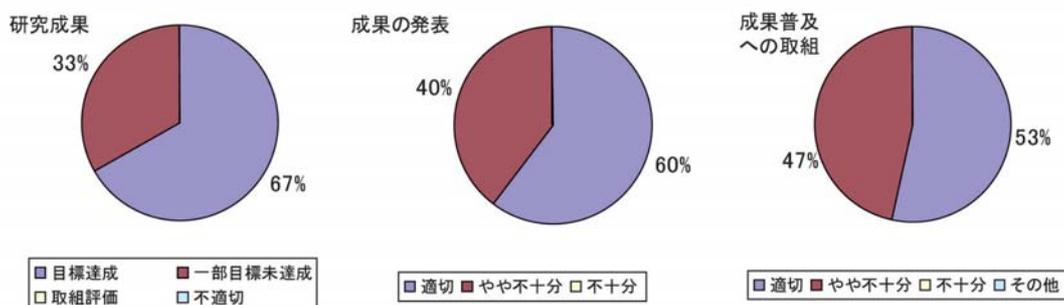



図-2　酸素溶解式地下水追跡の概要
及び調査結果

■効果、活用事例

開発した地下水調査法を用いることで、より効率的かつ適切な地下水排除施設及び集水ボーリングの配置が可能になり、地すべり防止工事のコスト縮減に寄与できるものと期待される。

長者地区、滝坂地区等の実際の現地調査により、それぞれの手法の精度と作業性を検証した。

■所内評価委員会による事後評価

7．基礎道路技術分野に関する研究

①舗装路面の性能評価法に関する研究

■研究の目的

平成13年７月に性能規定化をベースとした「舗装の構造に関する技術基準」が出され、舗装の性能指標が規定された。しかし、これら性能指標の評価法の開発が十分でないため、性能規定化が現場に浸透していない。そこで、舗装の性能規定を現場に浸透させることを目的に舗装路面性能を適切に評価できる測定条件、評価方法を開発した。

■研究内容

研究は、以下に示す４つの性能指標の測定条件と評価方法について検討を行った。

（１）簡便な測定ができるタイヤ／路面騒音測定方法の提案
（２）現場の施工条件を適切に反映した塑性変形輪数評価法の提案
（３）現場の条件を適切に評価できる路面の透水性能評価法の提案
（４）平坦性とＩＲＩ（国際ラフネス指数）との整合性の確認

■研究成果

本研究の成果は以下のとおりである。

１）簡便な測定ができるタイヤ／路面騒音測定装置（図-１）を開発するとともにタイヤ／路面騒音測定方法（案）を作成した。
２）現場を再現できる供試体作製方法と現場の締固め度に応じた塑性変形輪数の評価方法（図-２）を提案した。
３）現場の透水性を評価する方法として、バルブ径をφ20mmに改良した。
４）平坦性とＩＲＩは整合性が高く、施工時の評価法は平坦性で良いことが分かった。

図-1　開発したタイヤ／路面騒音測定装置

図-2　現場の締固め度から塑性変形輪数を読み取る方法

■効果、活用事例

以上の成果を「舗装設計施工指針」（平成18年２月（社）日本道路協会発行）及び「舗装性能評価法」（平成18年１月（社）日本道路協会発行）の評価法に反映させた。これらの図書を実際の現場の性能指標の値を評価する際のガイドラインとして活用することにより、舗装の性能規定をベースとした効果的かつ効率的な舗装事業の推進が図られ、コスト削減に繋がる。

■所内評価委員会による事後評価

②トンネル覆工コンクリートの耐火性能に関する研究

■研究の目的

我が国において山岳工法およびシールド工法により建設される道路トンネルでは、これまでの経験から通常設置されるプレーンコンクリートの覆工により耐火機能が担保されているものと考えられている。しかし、近年、高強度コンクリート等を覆工に採用する山岳工法のトンネルや、覆工を省略し、高強度コンクリートのセグメント覆工だけが構造体となるシールドトンネルが現れてきている。このような覆工コンクリートの耐火性能に関しては、知見がほとんど無いのが現状であり、トンネル火災時のトンネル構造の安定性を確保するには、耐火性能を明確にする必要がある。本研究はトンネル覆工に用いられるコンクリートを対象とした耐火実験を行い、その保有する耐火性能を明らかにすることを目的とする。

■研究内容

本研究では、覆工コンクリートの材料条件や応力状態等をパラメータとして、トンネル覆工を模擬した板状のコンクリート試験体に火災を想定した高熱を与えることによる耐火実験（図-１）を実施し、一軸圧縮強度の変化や爆裂現象の有無等に関する傾向を把握した。

側面　正面

図-1　耐火試験の概要

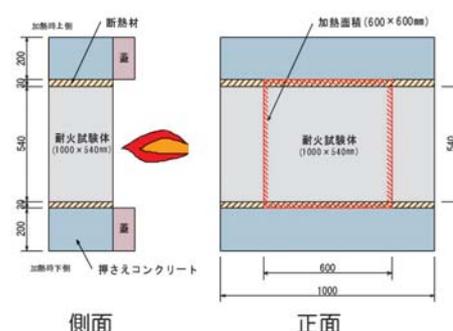
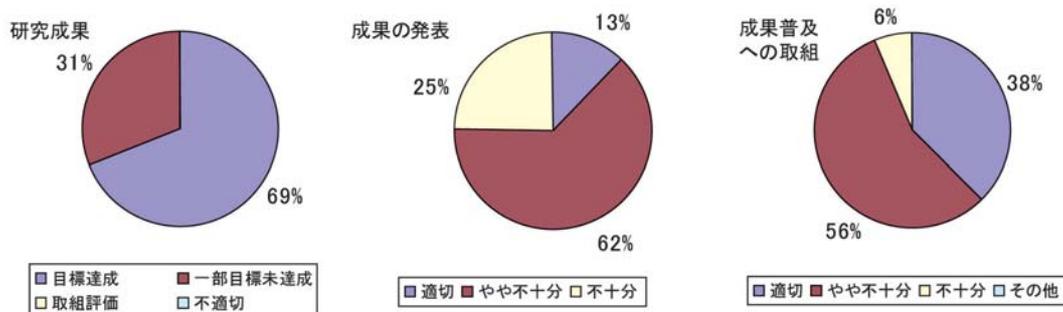
■研究成果

山岳工法により建設される道路トンネルで採用されている標準的な覆工コンクリートは、覆工厚として30cmを確保すれば火災時に高熱を受けた場合でも構造安定上問題となる損傷が発生する可能性は低く、その傾向は鋼繊維の混入や鉄筋による補強を行った場合でも同様であることが明らかとなった。また、非常に強度の高いコンクリートを使用した場合やRC構造の場合などは、耐火に対する配慮が必要となる場合があることが分かった。

写真-1　実験結果の一例

■効果、活用事例

我が国の山岳工法のトンネルに用いられている標準的な覆工は高熱にさらされても構造的に問題となる可能性は低いことが確認できたことに加え、耐火に対する配慮が必要となる覆工コンクリートの条件を明らかにすることができたことから、耐火機能を確保したトンネル覆工の設計を合理的に行うことが可能となる。

■所内評価委員会による事後評価

8．構造物分野に関する研究

①浮体橋設計法の開発に関する研究(H14～H15)

■研究の目的

海上を横断する構造物の実現に向けて、大幅なコスト縮減を可能とする新たな構造物の技術開発が求められている。本研究では、水の浮力を利用することにより下部構造が省略可能となる浮体橋を取り上げ、浮体橋特有の外力である波浪に対する動揺量推定手法の開発を目標とする。

■研究内容

本研究では、過年度に開発した波浪に対する動揺量推定手法を基に、以下の検討を行った。

①風の影響を考慮可能な動揺量推定手法（非線形時刻歴応答解析プログラム）の開発
②水槽模型実験による動揺量推定手法の検証
③我が国沿岸域の浮体橋の適用可能性の検討

■研究成果

風の影響と波浪を同時に考慮できる浮体橋の動揺量推定手法（非線形時刻歴応答解析プログラム）の開発を行うとともに、風と波が同時に作用する浮体橋の水槽模型実験を行い、解析値との比較を通して、本手法の妥当性を確認した。また、本手法を用いて、我が国沿岸部の波浪条件に対して、供用時における車両の走行安全性の観点から、浮体橋の適用可能沿岸域を明らかにした。

■効果、活用事例

・「浮体橋設計指針」（土木学会、2006.3）に開発したプログラムが参考として記述されている。
・本手法を用いて、我が国沿岸部の波浪条件に対して、供用時の車両の走行安全性の観点から、浮体橋の適用可能地域を明らかにした。
・水深20m以上の静穏な水域であれば、一般の橋梁を架設するよりも浮体橋を設置するほうがコスト縮減効果が高いことを明らかにした。

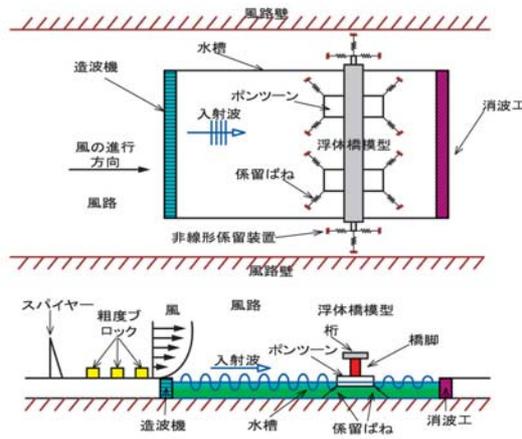



図-1　実験概要

図-2　実験全体の様子

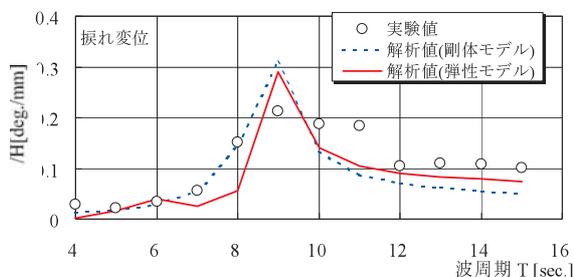
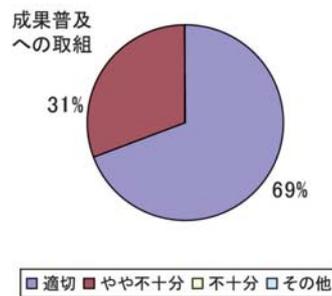
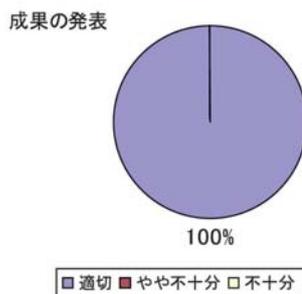
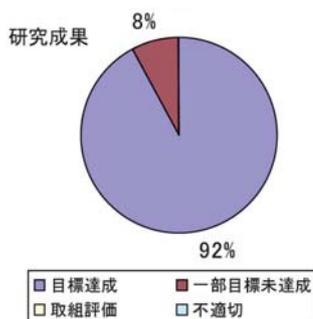



図-3　模型の応答変位における実験値と解析値の比較 (中央径間L/2点)

■所内評価委員会による事後評価

②交差点立体化等の路上工事短縮技術の開発

■研究の目的

本研究は、都市内の交差点立体化工事を対象に、現場工期を大幅に短縮するとともに、工事中の交通規制を最小限にし、周辺環境への影響を極力低減できる新工法・新技術の開発を目的として実施したものである。

■研究内容

本研究は、民間会社６グループと共同研究（民提案型）により実施した。共同研究では、各グループから提案された新工法の要素技術について、実験や解析などにより設計・施工法を検討した。

■研究成果

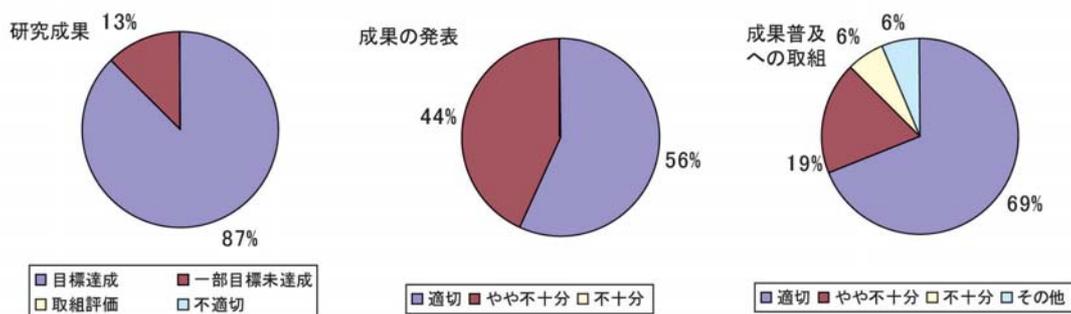
上下部工同時施工、部材のプレファブ化、フーチング構造及び杭頭結合構造の合理化等により、従来工法に比べて大幅な工期短縮や周辺環境への影響低減に寄与する要素技術（表-１）を開発した。

表-1　開発した主な要素技術

工法名 （共同研究者）	要素技術		
	名称	技術概要	主な効果
SEB工法 （鹿島・新日鐵）	自己昇降システム	鋼桁昇降用の機械システム。架設位置で地組した側径間桁を自己昇降システムでジャッキアップし、その桁上での中央径間桁の組立てと桁下での下部工の同時施工を可能にする。	上下部同時施工による工程短縮
はやかけOP工法 （大林・ピーエス三菱）	ストラット付き波形鋼板ウェブプレキャストPC箱桁	波形鋼板ウェブ構造やストラットによる張出し床版の支持構造を有することで軽量化を図ったプレキャストPC箱桁。	上部工の軽量化、プレキャスト化による工程短縮
	プレキャストセグメント工法を用いた両側押し出し架設	中央径間部のプレキャストPC箱桁を、両側から押出し架設する工法。	上部工架設の合理化による工程短縮
すいすいMOP工法 （三菱重工・戸田）	橋脚柱先行建て込み工法	フーチングコンクリート打設前に橋脚柱と基礎杭を基礎杭頭部にセットした接合治具により直接接合することで、上下部工の同時作業を可能にする工法。	上下部同時施工による工程短縮
	モジュール桁工法	上部工のコンパクト化技術であり、架設時は張出しブラケットを折り畳んでおき、架設後に所定形状に展開する工法。	作業ヤード縮小化による二次渋滞緩和
Hi-FLASH工法 （日立造船・フジタ）	ユニアンカーシステム	一柱一基礎を対象に、孔明き鋼板ジベル、接合部充填コンクリート、外鋼板、鉄筋により構成される鋼製橋脚と杭基礎との接合構	橋脚・基礎杭接合構造の合理化による工程短縮
	NEW-高耐力マイクロパイル工法	高耐力マイクロパイル工法（HMP工法）をベースに、より高い支持力が得られるように施工法、構造を改善した基礎杭工法。	作業ヤード縮小化による二次渋滞緩和、フーチング寸法縮小によるコスト縮減
QCIB工法 （JFEｴﾝｼﾞﾆｱﾘﾝｸﾞ・JFEｽﾁｰﾙ・JFE技研・鴻池）	二重管式杭頭結合構造	鋼管杭と鋼製フーチングとの結合構造。鋼製フーチングに取り付けた鋼管部に杭頭部を挿入し、両者の空隙と鋼管杭内部にコンクリートまたはモルタルを充填して剛結する。	フーチング及び杭頭結合構造の合理化による工程短縮
ZEM工法 （錢高・松尾橋梁）	合成フーチング	鋼殻にコンクリートを充填し、鋼とコンクリートの合成断面で構成されたフーチング。	フーチング構造の合理化による工程短縮

■効果、活用事例

大幅な工程短縮が可能（従来工法の1/3～2/3程度）。

■所内評価委員会による事後評価

■萌芽的研究

中期目標期間中に実施した萌芽的研究のうち、以下に代表的な研究の概要を示す。

1. 硬化コンクリートの品質検査方法に関する研究
2. 地盤環境とその変化が生態系に及ぼす影響に関する研究
3. 液状化判定法の高度化に関する研究
4. 耐震性能の検証技術に関する研究
5. 不確定性を考慮した地下水モデル構築に関する研究
6. 天然凝集材による濁水処理技術に関する研究
7. 菌類等を活用した侵食対策手法に関する研究
8. 第三紀層地すべりにおける地すべり地塊の強度低下機構に関する研究
9. 補強材等を用いた新形式基礎の支持力評価法に関する研究
10. 水文データが乏しい流域での水資源評価手法の開発

1．硬化コンクリートの品質検査方法に関する研究

■研究の目的

規準類の性能規定化、新設コンクリート構造物の長寿命化などに対し、要求性能の確認方法の確立が望まれている。そのため、非破壊および局部破壊試験を用いてコンクリート構造物を竣工時に検査する方法の提案を目的に実施した。

■研究内容

検討した検査項目と試験方法は表-1のとおりである。

表-1　対象とした検査項目と試験方法

検査項目		非破壊試験							局部破壊試験	
		弾性波			電・弾	電磁波			小径コア φ25mm φ10mm	ボス供試体
		超音波	衝撃弾性波	打音法	パルス電磁力	レーダ	電磁誘導	赤外線サーモグラフィ		
配筋状態・かぶり					○	○	○		○	
コンクリート品質	強度	○	○						○	○
	表層品質(緻密性)	○	○						○	○
内部欠陥		○	○	○		○		○		
部材の厚さ		○	○	○		○				
維持管理（耐久性）		継続調査	継続調査	継続調査	さび	継続調査	継続調査	継続調査	中性化塩分量	中性化・塩分浸透深さのモニタリング

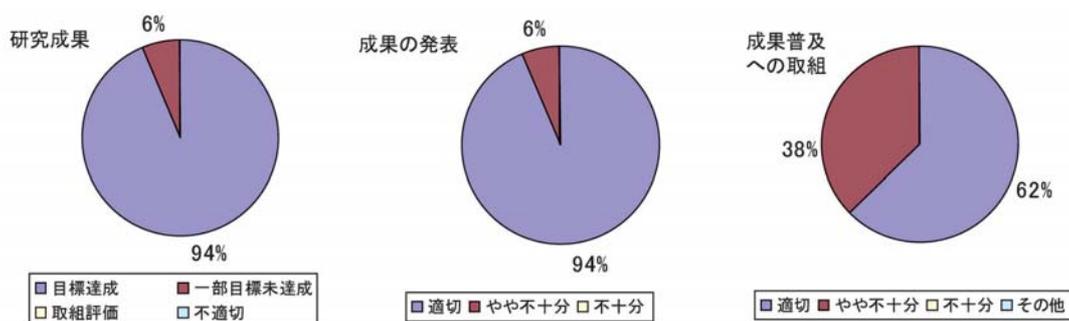
■研究成果

①超音波法、衝撃弾性波法により強度、コンクリート表層の緻密性の評価方法を確立した。
②レーダ、電磁誘導によるかぶり厚さ測定方法、レーダの比誘電率設定方法を提案した。
③小径コア、ボス供試体による強度試験方法、中性化・塩化物イオン浸透抵抗性の評価方法を提案した。

■終了課題の展開

一般研究「小径コア等を用いた微破壊および非破壊試験による新設コンクリート構造物の品質管理・検査手法に関する研究」として継続、検査方法のマニュアル化をめざしている。

平成17年度、国土交通省のかぶりの管理・検査に本研究成果が取り入れられている。また、18年度から実施予定の微破壊・非破壊試験による強度の管理・検査にも取り入れられる予定。

■所内評価委員会による事後評価

2．地盤環境とその変化が生態系に及ぼす影響に関する研究

■研究の目的

土木事業における生態系保全技術の向上を目的とし、生態系の重要な基盤である地形地質環境を考慮して環境保全型の設計や環境保全措置を行う技術手法を提案する。

■研究内容

地形地質環境と生態系の関連性を研究する学問である地生態学を工学へ援用して応用地生態学を体系化し、必要な調査・評価ツールを開発した。

図-1　応用地生態学の概念

■研究成果

生態系に深く関連する地形地質環境として微地形・土壌・表層地下水等の新しい調査手法を開発（土層強度検査棒：特許取得）ならびに活用（航空レーザー測量、土壌水分簡易試験器等）して、地盤環境詳細マップの作成技術を確立した。また、地盤環境と植物生態系の関連性を把握する技術として地生態断面調査法や日照解析シミュレーション等を開発した。上記の諸技術を整理し、技術資料「応用地生態学―生態系保全のための地盤の調査と対策―」を作成中である。

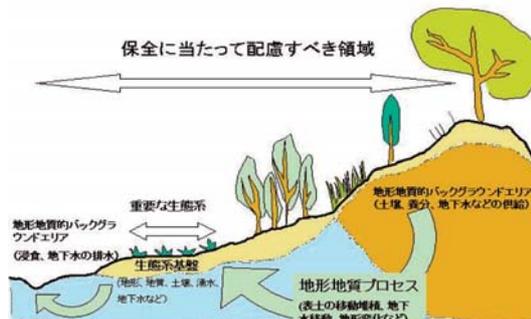
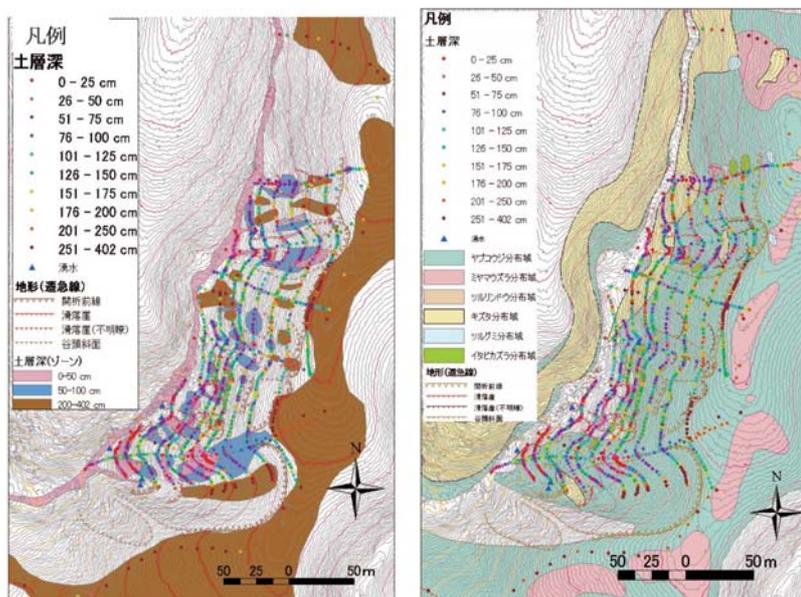
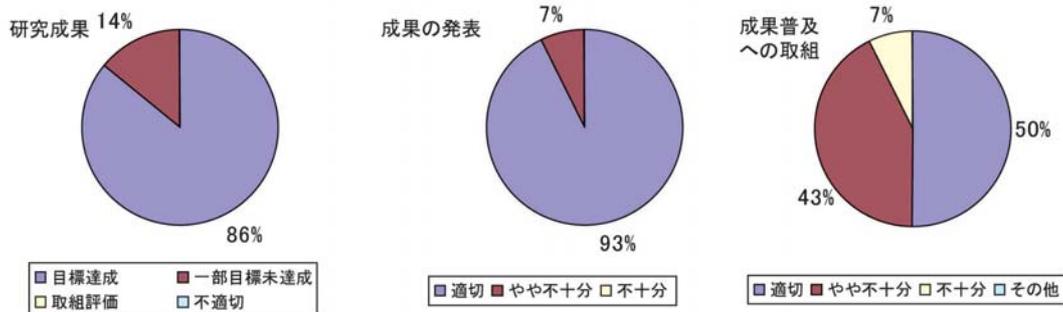



図-2　微地形と土層深（左）、及び植生（右：ツル科植物の例）の関係

■終了課題の展開

地下水に関連する生態系についてはさらに詳細な調査・評価技術を検討し、環境影響評価の技術手法への反映を図る。

■所内評価委員会による事後評価

3．液状化判定法の高度化に関する研究

■研究の目的

平成７年兵庫県南部地震を踏まえ、道路橋示方書等の各種設計基準において液状化判定法の大幅な見直しがなされたが、これらの改訂内容は暫定的な部分も多く、液状化判定法の合理化が求められている。このため本研究は、液状化抵抗に及ぼす地震動外力の影響、土の粒度特性の影響等に関し、新たな液状化判定法を提案することを目的に実施した。

■研究内容

・地盤の液状化に及ぼす地震動特性の影響の検討
・地盤の液状化抵抗に及ぼす粒度特性の影響の検討
・新たな液状化判定法の提案

■研究成果

・プレート境界型よりも内陸直下型の地震動で、換算N値の増加に対する動的せん断強度比の増加が大きい傾向を明らかにした。
・動的せん断強度比は、細粒分含有率の増加に対して、細粒分含有率35%以下では減少し、35%以上では急激に増加する傾向を明らかにした。
・上記の成果を総合して、液状化抵抗に及ぼす地震動特性の影響について、新たな液状化判定手法を提案した。

■終了課題の展開

今後、道路橋示方書等の各種基準類の液状化判定に関わる項目に反映させる予定である。

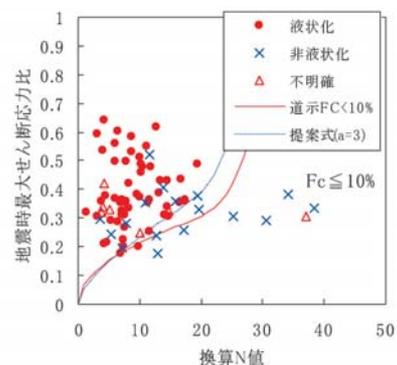
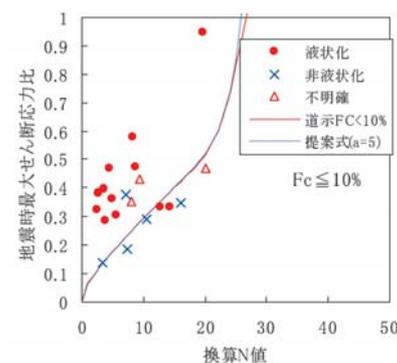
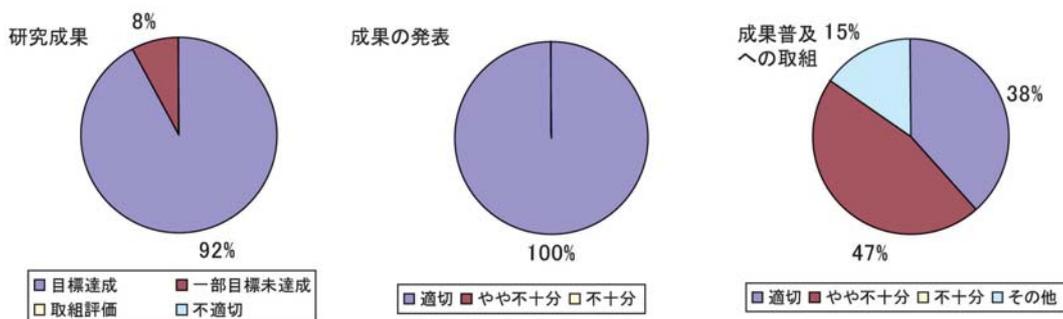
写真-1　地盤の液状化に伴う噴砂

(a) プレート境界型地震動

(b) 内陸直下型の地震動

図-1　提案手法と道路橋示方書による動的せん断強度比の比較

■所内評価委員会による事後評価

4．耐震性能の検証技術に関する研究

■研究の目的

構造物に要求される耐震性能を一定以上に確保しつつ、新技術や新工法の導入や設計の自由度の向上を一層促進することができる耐震設計基準体系の整備を目的に実施した。

図-1　道路橋示方書Ｖ耐震設計編の性能照査型基本体系

■研究内容

・道路橋示方書･耐震設計編の性能照査型基準への体系化
・道路橋橋脚の耐震信頼性評価
・耐震設計で考慮する入力地震動の数と設計に用いる最大応答変位の信頼性評価

■研究成果

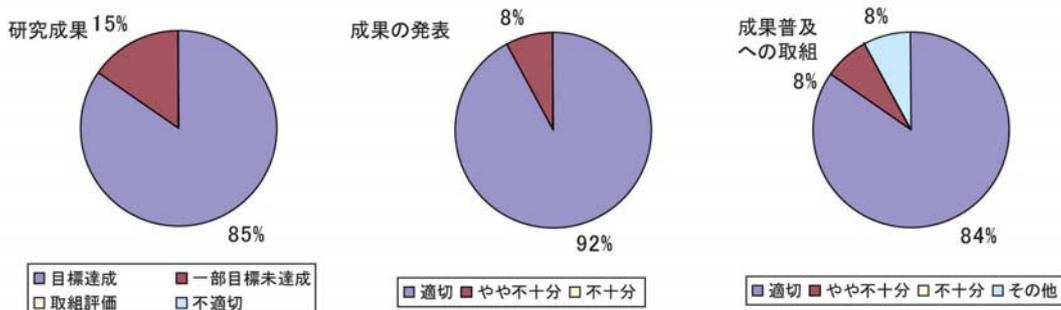
・構造物の重要度に応じて必要とされる耐震要求性能と、それを達成するために必要とされる構造物の限界状態を、安全性、供用性、修復性の観点から明確にした(表-１)
　→道路橋示方書･耐震設計編をもとに性能照査型耐震設計基準の原案作成(図-１)
・地震動波形の位相特性の変動特性等を考慮した構造物の信頼性評価法を提案した。

表-1　橋の耐震性能の観点からの要求性能

橋の耐震性能	安全性	供用性	修復性	
			短期的修復	長期的修復
健全性を損なわない（耐震性能１）	落橋に対する安全性を確保する	地震前と同じ橋としての機能を確保する	機能回復のための修復を必要としない	ひびわれ補修程度の軽微な修復でよい
橋として機能の回復をより速やかに行うために限定された損傷に留める（耐震性能２）	落橋に対する安全性を確保する	地震後橋としての機能が速やかに回復する	機能回復のための修復が応急修復で対応できる	より安易に恒久復旧を行うことが可能である
致命的な被害を防止する（耐震性能３）	落橋に対する安全性を確保する	（速やかな機能回復は困難な場合もある）	（応急復旧だけでは機能回復が困難な場合もある）	（撤去・再構築となることも想定する）

■終了課題の展開

・性能照査型耐震設計基準の原案は平成14年道路橋示方書改定に反映された。
・構造物の信頼性評価法に関する研究については、次期道路橋示方書改定に向けた重点プロジェクト研究に展開した。

■所内評価委員会による事後評価

5．不確定性を考慮した地下水モデル構築に関する研究

■研究の目的

地盤を対象とした工学分野においては、地下水の挙動を精度よく求める必要がある。しかし、現実には、地下水の挙動を把握するための直接的な評価指標である透水係数のデータ数が限られているうえ、岩盤を対象とした場合には岩盤内の割れ目の性状、分布を正確に把握する手法が確立されていないため、構築される地下水モデルには不確定性が大きいことが一般的である。そのため、地下水の挙動をその不確定性を考慮して包括的に推定できる地下水モデル構築手法の開発が求められている。

■研究内容

本研究では、ダム基礎地盤を例として、種類や属性が異なる複数の観測データを利用して、広範囲かつ高精度な地下水モデルを構築できるようにするために、まず透水性と他物性との相関性についてのデータ分析を行った。さらに、透水性およびその不確定性の空間分布を定量的に評価できる地下水モデルを構築する手法を提案した。

■研究成果

不確定性を考慮した地下水モデル構築法の開発として、浸透流解析のモンテカルロシミュレーションとパーコレーション理論を組み合わせることにより、主透水経路を定量的かつ確率的に評価できる方法を提案した（図-1）。提案した方法をもとに、二次元場および三次元場のシミュレーションを実行し、地下水挙動の不確実性を再現した。特に、透水性に異方的な相関がある場合には、地下水の主透水経路に選択的な流れが卓越することなどがわかった。

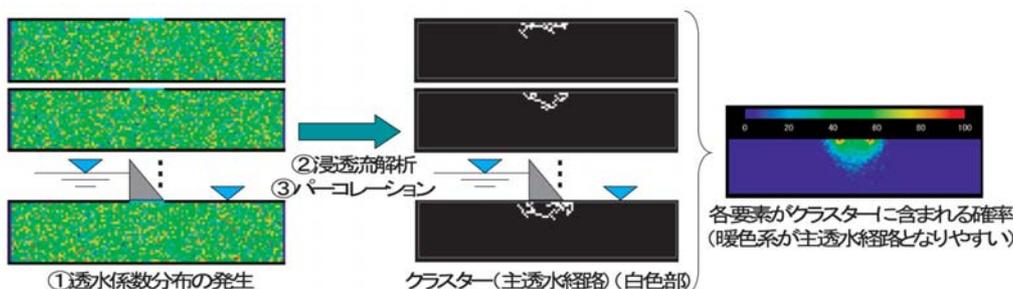
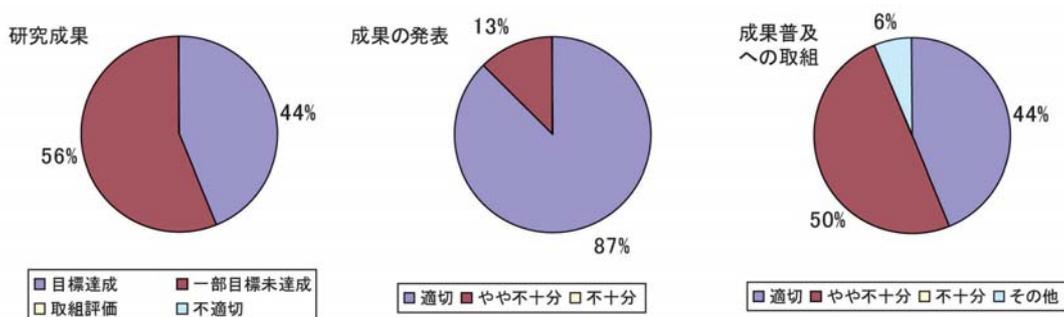



図-1　主透水経路の確率論的評価方法の概念

■終了課題の展開

重点プロジェクト研究における個別課題「ダム基礎グラウチングの合理的計画設計法に関する調査」において、本研究成果を活用して、透水性の空間分布を考慮したグラウチングの効果判定法の提案を行った。

■所内評価委員会による事後評価

6．天然凝集材による濁水処理技術に関する研究

■研究の目的

大規模洪水や貯水の循環期の擾乱により、ダム貯水池全体が濁水化した場合の濁水対策として、凝集材による処理方法があるが、通常の凝集材では、処理後の泥土処理の用地確保および経済上の問題が大きい。そこで、凝集後の泥水の貯水池への還元が可能で、かつコストパーフォーマンスに優れた天然凝集材の開発・利用技術が求められている。本課題では、上記の要請に対し、天然凝集材としての利用が期待される土のコロイド粒子を対象に、その凝集特性を解明するとともに、濁水処理対策としての利用方法を提案することを目的としている。

■研究内容

本研究では、貯水池の底泥を用いた沈降試験を実施し、凝集材として利用可能な土のコロイドを抽出するとともに、抽出した凝集材について、撹拌などの処理方法、PH調整の必要性、必要添加量の検討を行ない、具体的な利用方法を提案した。

■研究成果

凝集特性に優れ、また多くの賦存量が期待できる土のコロイドとして風化火山灰、風化浮石、火山灰由来土壌に多く含まれるアロフェンを抽出し、現地底泥を濁質とした試験により、凝集特性を解明した。その結果、アロフェンを十分分散させて用いることで、PHを無調整とし、撹拌時間の短縮を図ることができることが明らかになり、濁水対策としての利用方法を提案した。

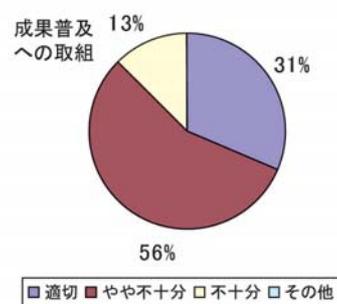
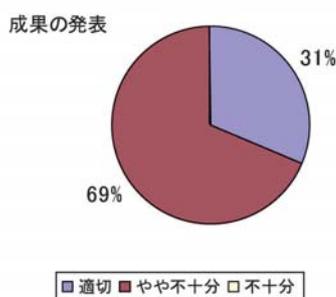
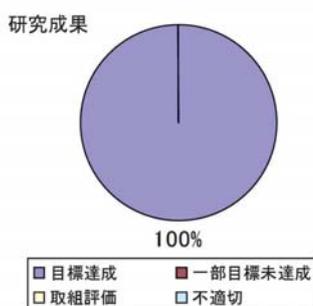
図-1　アロフェンによる現地材料の凝集効果例

（急速撹拌：150rpm、10分、緩速：40rpm、40分、PH=5。31～6。41）

＊）15分濁度は、水面下4cmでの撹拌終了15分後の濁度（濁水の初期濁度は50NTU）

■終了課題の展開

今後は、アロフェンの利用方法について、モデル貯水池を対象とした具体的な案を作成することを考えている。その上で、一般研究等による実用化研究に発展させていくことを考えている。

■所内評価委員会による事後評価

7. 菌類等を活用した侵食対策手法に関する研究

■研究の目的

沖縄本島をはじめとする南西諸島における赤土の海域への流出によるサンゴ等の死滅など、降雨時に土壌侵食により生産された微細土砂が流出することによる環境面等への影響が深刻な問題となっており、低コストで即効性をもつ適切な対策手法の開発が望まれている。そこで、菌類等の繁茂による侵食抑制効果について、水路実験や引き上げ試験によって侵食抑制効果の定量的な評価を試み、現地への適用手法を提案することを目的とした。

■研究内容

本研究では主に沖縄県北部に位置する東村の赤土を対象とし、水路実験や引き上げ試験を実施した。これらの実験結果を基に、降雨時の表面流に対する菌類等の緊縛による侵食抑制効果を考慮した侵食速度式を提案した。また、早明浦上流域の森林土壌や桜島火山灰を対象として、菌類等の繁茂や侵食抑制効果を確認した。

養生14日

図-1　土壌中に繁茂した菌の状況
（無処理とバガス混合の比較）

■研究成果

本研究の成果として、主に以下のことが明らかとなった。

①水路実験の結果、無処理のケースに比べバガスを混合させたケースは流出土砂量が大幅に抑えられる。ある一定割合まではバガス混合率を高くすると流出抑制効果は増す。

②引き上げ試験を実施した結果、室内養生期間14日までは引上げ抵抗力が増加した。

③早明浦上流の森林土壌、桜島火山灰への適用を検討した結果、赤土と同様に菌類等の繁茂による侵食抑制効果が確認された。

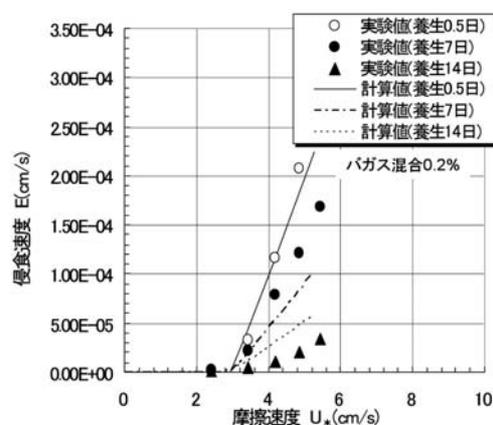
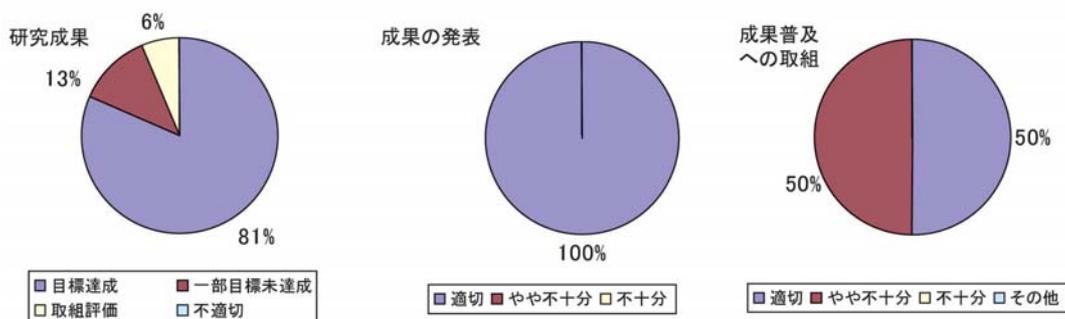



図-2　浸食速度式による
計算値と実験値

■終了課題の展開

本手法は環境への負荷が少なく、低コストかつ省力的であるため、裸地における侵食抑制手法として効果が期待できる。今後は、斜面地も含め、適用性を検討していく必要がある。

■所内評価委員会による事後評価

8．第三紀層地すべりにおける地すべり地塊の強度低下機構に関する研究

■研究の目的

地すべり発生危険度判定手法を構築するための基礎研究として、第三紀層泥岩地帯における地すべり地塊の風化による強度低下と地すべり再滑動との関連について明らかにし、地すべり発生危険度について検討する。

■研究内容

これまでの地すべり発生危険度判定は主に地形、地質をもとに行ってきたが、精度が高いものではなかった。そこで、地すべり発生危険度判定精度の向上化を目指して、第三紀層泥岩地帯における地すべり地塊の化学分析、X線回折などを実施し、地すべり地塊の風化機構及び地すべり地塊の化学成分の溶出状況と地すべり土塊の強度変化、再滑動の関連について考察した。

■研究成果

①地すべり地塊の風化機構を示すことができた（図-1）。②スメクタイトの量は、推定すべり面付近でその周辺より多くなっており、すべり面が不明瞭な場合のすべり面判定のための有力な情報になる。③すべり面付近のアルカリ成分の溶出率の上昇と伴に地すべり地塊の強度低下も進行し、再滑動の可能性が高まることが推定され、地すべり斜面中間部における地すべり地塊中のNa_2O成分変化率及び斜面勾配を求めることにより、地すべり発生危険度を評価できる可能性がある（図-2中のすべり面付近のNa_2O成分変化率が負の方向に大きくなると地すべりが発生）ことが分かった。

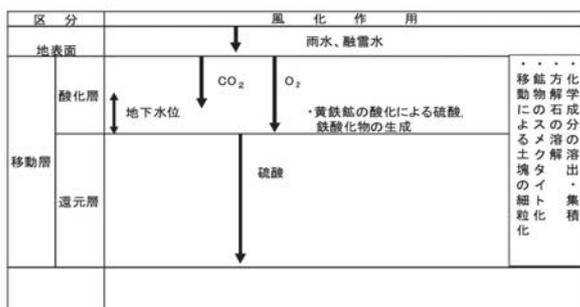



図-1　地すべり地塊の風化機構

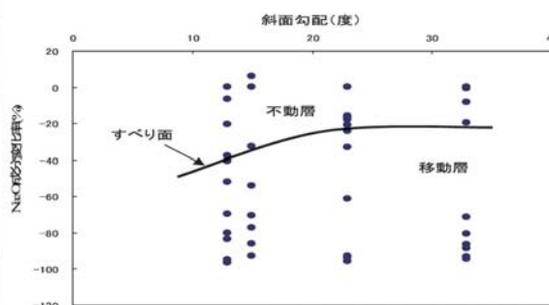
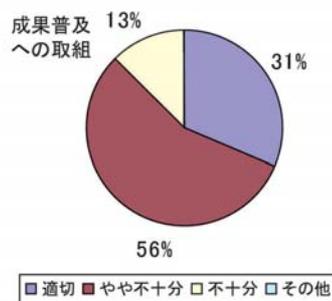
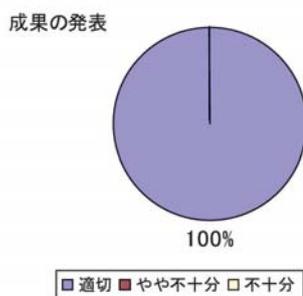
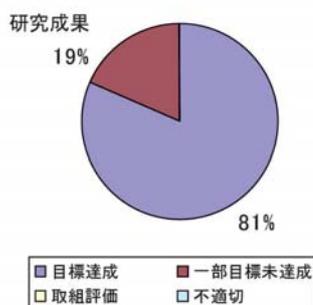



図-2　Na2O成分変化率と斜面勾配との関係

■終了課題の展開

今後は、他の地すべりについてのデータも蓄積し、本研究成果を地すべり斜面における地すべり危険度評価法の構築に繋げて行く予定である。

■所内評価委員会による事後評価

9．補強材等を用いた新形式基礎の支持力評価法に関する研究

■研究の目的

本研究は、良質な支持層の条件に満たない地盤を小口径杭（以下、補強材という）で補強して直接基礎を構築する場合を想定し、補強材による地盤の補強効果やそのメカニズムを明にすることを目的に実施したものである。

■研究内容

補強材の配置本数や地盤条件などの違いによる地盤の補強効果を解明するために模型載荷実験を実施した。さらに、補強材による地盤補強メカニズムを解明するために、ＦＥＭによる模型載荷実験のシミュレーション解析を実施した。

図-1　FEM解析モデル概要図

■研究成果

本研究により、以下のことが明らかとなった。

①補強材の本数が多いほど、基礎の支持力が増加し直接基礎の沈下量を低減することができる。

②補強材が鉛直荷重を分担するため、基礎底面直下の地盤の応力は軽減され、補強材先端部の地盤に荷重が伝達される。

③補強材を配置することにより、地盤内のせん断変形が拘束される。

④上記②、③は、基礎の支持力の増加及び沈下量の低減に大きく寄与している。

図-2　FEM解析結果例（鉛直方向応力コンター、5kN載荷時）

■終了課題の展開

本研究により補強材による定性的な地盤補強効果とそのメカニズムを明らかにしたが、道路橋基礎の地盤補強法として適用するには、地震時の水平荷重作用時も含めた補強材による定量的な地盤補強効果の評価法を確立するための研究を行う必要がある。

■所内評価委員会による事後評価

10．水文データが乏しい流域での水資源評価手法の開発

■研究の目的

近年、日本の中小河川流域や発展途上国の河川流域において水災害が発生して問題となっている。それらの流域は地上水文観測が不十分なことが多く、日本が大河川で従来行ってきた河川管理手法をそのまま適用することが困難であることが多い。そこで、上述したような水文データの乏しい流域において、水資源を評価する手法を開発することを目的とする。

■研究内容

現在、気象再解析データが全球規模で配信されており、これに雨量情報も含まれている。しかし、再解析データは時空間分解能が粗いため流域規模での水資源評価に用いることができない。そこで本研究では非静力学数値気象モデルを用いた再解析データのダウンスケール手法を開発した。また、人工衛星からの全球での雨量観測が近年行われており、流出モデルに入力することで衛星雨量データの精度・適用性検証を併せて行った。

■研究成果

非静力学数値気象モデルを用いたダウンスケールによって流域規模での雨量評価を再現することができた（図-１）。本成果には、富山大学への委託研究及び米国カリフォルニア大学デービス校との共同研究成果も含まれる。また、NASAから配信されている全球雨量データである3B42をメコン河流域について構築した流出モデルに入力することで、流量観測値との整合性を確認し、衛星雨量データの洪水解析への適用が可能であることを示した（図-２）。

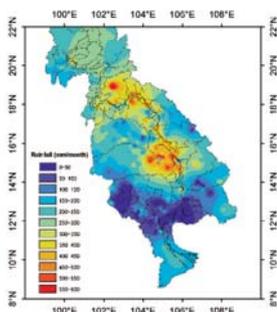



図-1　非静力学モデルで気象再解析データから内挿して求めた雨量分布（メコン河中下流域2000年5月）

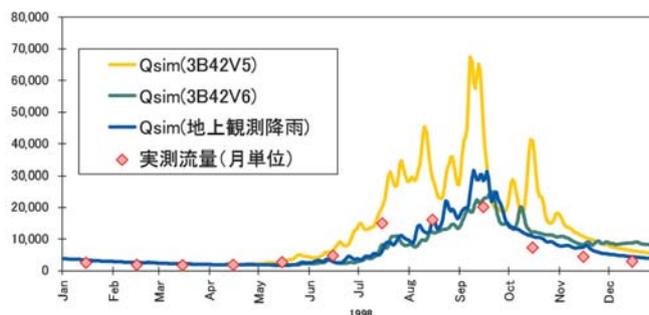
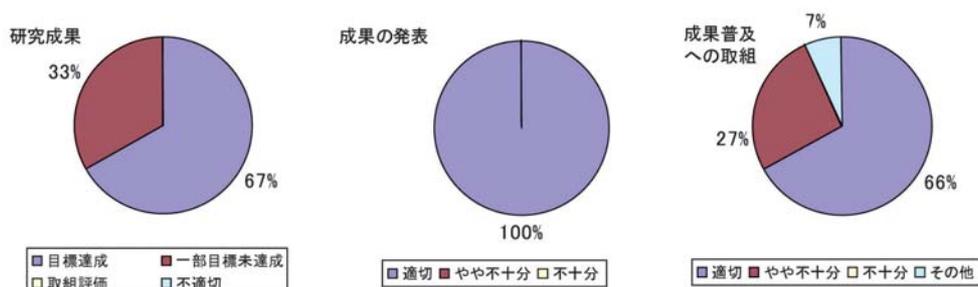



図-2　3B42データから計算された河川流量図（メコン河Pakse地点における検討例）

■終了課題の展開

衛星雨量データによる洪水流出解析の成果は、平成18年度開始の重点プロジェクト「総合的な洪水リスクマネジメント技術による世界の洪水災害の防止・軽減に関する研究」の中の個別課題「人工衛星情報等を活用した洪水予警報のための基盤システム開発に関する研究」に継承され、今後の発展が期待される。

■所内評価委員会による事後評価

中期目標期間における達成状況

「科学技術基本計画」や、行政ニーズの動向も勘案しながら、中期目標期間中に開始する研究課題および12年度より継続する研究課題を選定し、13年度当初に、研究開発の範囲、目的、目指すべき成果、研究期間、研究過程等を明確にして、研究実施計画を策定した。なお、研究実施計画書の記載事項については、独立行政法人化に伴い13年度に見直しを行った。

また、長期的観点からのニーズも考慮し、現在の取り組みは小さいが将来の発展の可能性が想定される萌芽的研究開発についても、積極的に実施するとともに、他分野や境界領域を含む研究シーズの発掘にも積極的に努めた。

なお、研究ニーズ、研究シーズの把握に当たっては、国等の社会資本整備実施主体との意見交換やテクノロジーショーケース等の展示会等にも積極的に参加した。

研究課題については、内部評価委員会で評価を行い、必要な場合は実施計画を修正して研究を実施した。中期目標期間に研究を実施した基盤研究273課題（うち萌芽的研究20課題）のうち、223課題（同16課題）について同期間中に研究を終了し、事後評価を受けており、全体的には概ね良好な結果が得られたと考えられる。

以上より、中期計画に掲げる、土木技術の高度化及び社会資本の整備・管理に必要となる研究開発の計画的な推進は、本中期目標期間内に十分目標を達成したと考えている。

次期中期目標期間における見通し

統合した寒地土木研究所の実施するものも含め、土木技術の高度化および社会資本の整備並びに北海道の開発の推進に必要となる研究開発を計画的に推進することとしている。

②社会資本の整備・管理に係る社会的要請の高い課題への早急な対応

（中期目標）

社会資本の整備・管理に係る現下の社会的要請に的確に対応するため、研究所の行う研究開発のうち、以下の各項に示す課題に対応する研究開発を重点的研究開発として位置付け、重点的かつ集中的に実施すること。その際、本中期目標期間中の研究所の総研究費（外部資金等を除く）の概ね40%を充当することを目途とする等、当該研究開発が的確に推進しうる環境を整え、それぞれ関連する技術の高度化に資する明確な成果を上げること。

なお、中期目標期間中に、社会的要請の変化等により、以下の各項に示す課題以外に早急に対応する必要があると認められる課題が発生した場合には、当該課題に対応する研究開発についても、機動的に実施すること。

ア）安全の確保

地震、土砂災害、有害化学物質による環境汚染等に対して国民の安全性を確保するために必要な研究開発を行うこと。

イ）良好な環境の保全と復元

自然環境や地球環境問題に対する国民の強いニーズに対応し、河川・湖沼等における良好な自然環境を保全・復元するために必要な研究開発を行うこと。

ウ）社会資本整備の効率化

少子高齢化社会の到来、厳しい財政状況等を踏まえ、社会資本の効率的な整備、保全及び有効利用を図るために必要な研究開発を行うこと。

（中期計画）

中期目標で示された重点的研究開発を的確に推進し、関連技術の高度化に資する明確な成果を早期に得るため、別表－１に示す研究開発を「重点プロジェクト研究」として重点的かつ集中的に実施することとし、これら研究開発に中期目標期間中における研究所全体の研究費のうち、概ね40%を充当することを目途とする。

なお、中期目標期間中に、社会的要請の変化等により、早急に対応する必要があると認められる課題が新たに発生した場合には、当該課題に対応する重点的研究開発として新規に重点プロジェクト研究を立案し、委員会の評価を受けて研究を開始する。

別表－１　中期目標期間中の重点的研究開発（重点プロジェクト研究）

研究開発テーマ	中期目標期間中の研究成果
ア）　安全の確保に係わる研究開発	
1. 土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究	・橋梁の地震時限界状態の信頼性設計式の開発 ・コスト低減を考慮した既設橋梁の耐震補強法の開発 ・簡易変形量予測手法に基づく堤防の液状化対策としての地盤改良工法の設計技術の開発
2. のり面・斜面の崩壊・流動災害軽減技術の高度化に関する研究	・危険箇所、危険範囲の予測と総合的なハザードマップの作成技術の開発 ・数値解析によるのり面・斜面保全工設計手法の開発 ・GIS,ITを用いたのり面・斜面管理技術及びリスクマネジメント技術の開発
3. 水環境における水質リスク評価に関する研究	・環境ホルモン、ダイオキシン類の挙動の解明とホルモン作用の包括的評価指標の開発 ・環境ホルモン、ダイオキシン類の簡便な試験手法の開発 ・下水中の環境ホルモンが淡水魚に与える影響と下水処理場における処理効果の解明 ・下水汚泥の再利用における病原性微生物のリスク評価手法の開発

4. 地盤環境の保全技術に関する研究	・建設資材および廃棄物中の汚染物質の環境特性および一般的な移動特性の解明 ・地盤・地下水の調査・モニタリング計画手法の開発 ・汚染物質の暫定的な安定化手法、封じ込め手法の開発
イ）　良好な環境の保全・復元に係る研究開発	
5. 流域における総合的な水循環モデルに関する研究	・流域で生じている水循環の変化を把握するための水循環・水環境モニタリング手法及びデータベース構築手法の開発 ・流域や河川の形態の変化が水循環・水環境へ及ぼす影響の解明 ・流域で生じている水循環の機構を表現できる水循環モデルの開発
6. 河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究	・人為的インパクトと流量変動が河川の自然環境に及ぼす影響の解明 ・河川の作用を利用した生物の生息・生育空間の形成手法の開発 ・湖岸植生帯による水質浄化機能の解明と湖岸植生帯の保全・復元手法の開発 ・ITを用いた生物の移動状況の把握手法の開発 ・水生生物の生息・生育におけるエコロジカルネットワークの役割の解明とエコロジカルネットワークの保全・復元手法の確立
7. ダム湖及びダム下流河川の水質・土砂制御技術に関する研究	・貯水池における土砂移動形態の予測技術の開発 ・ダム下流河川の環境改善を目指したダムの放流手法の開発 ・水質保全設備の効果的な運用による貯水池の水質対策技術の開発 ・下流への土砂供給施設の設計手法の開発
8. 閉鎖性水域の底泥対策技術に関する研究	・底泥からの栄養塩類溶出量の推定手法の開発 ・水環境を改善するための底泥安定化手法の開発 ・流入河川からのセディメント（堆積物）の抑制手法の開発
9. 都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価手法に関する研究	・都市域におけるヒートアイランド現象のシミュレーション手法の確立 ・緑被や水域など気候緩和効果の予測と評価 ・社会基盤整備に伴うヒートアイランド軽減対策の効果の解明
ウ）　社会資本整備の効率化に係る研究開発	
10. 構造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究	・長寿命化のための設計技術の開発 ・解析及び実験による橋梁の性能検証法の開発 ・地盤強度のばらつきを考慮した地中構造物の安全性評価法の開発 ・大型車の走行による橋梁の応答特性の解明及び重量制限緩和技術の開発 ・性能規定に対応した品質管理方法の開発
11. 社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究	・コンクリート構造物の維持管理支援システム及び補修工法の開発 ・将来の維持管理を軽減する橋梁及び舗装の戦略的維持管理手法の開発 ・土木構造物の健全度評価のための非破壊検査・監視技術の開発 ・補修の必要性を判定するための損傷評価手法の開発 ・既設舗装の低騒音・低振動性能の回復技術の開発
12. 新材料・未利用材料・リサイクル材を用いた社会資本整備に関する研究	・高強度鉄筋、FRPなどの土木構造物への利用技術の開発 ・建設廃棄物のリサイクル技術の開発 ・他産業廃棄物のリサイクル技術とリサイクル材利用技術の開発
13. 環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究	・複雑な地質条件に対応したダムの基礎岩盤・貯水池斜面の評価と力学・止水設計技術の開発 ・ダムの合理的な嵩上げ設計手法、放流設備機能増強技術の開発 ・規格外骨材の品質評価手法の開発
14. 超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究	・超長大橋の新しい形式の主塔、基礎の耐震設計法の開発 ・耐風安定性に優れた超長大橋上部構造形式の開発 ・薄層化舗装、オープングレーチング床版技術の開発 ・超長大トンネル用トンネルボーリングマシンを用いたトンネル設計法の開発

中期目標期間における取り組み

中期計画に示した14課題の重点プロジェクト研究については、内部及び外部の研究評価を受け適宜研究計画を修正した上、８課題を13年度から、残る６課題を14年度から研究に着手した。（p 59、表-1.2.1.10参照）

中期目標期間中に実施した重点プロジェクト研究の推移および研究費に占める比率を以下に示す。図-2.1.2.2のとおり、中期目標期間中に重点プロジェクト研究に充当した研究費は、総研究費の36.7%であり、概ね40%を充当することとした目標を達成したと考えられる。

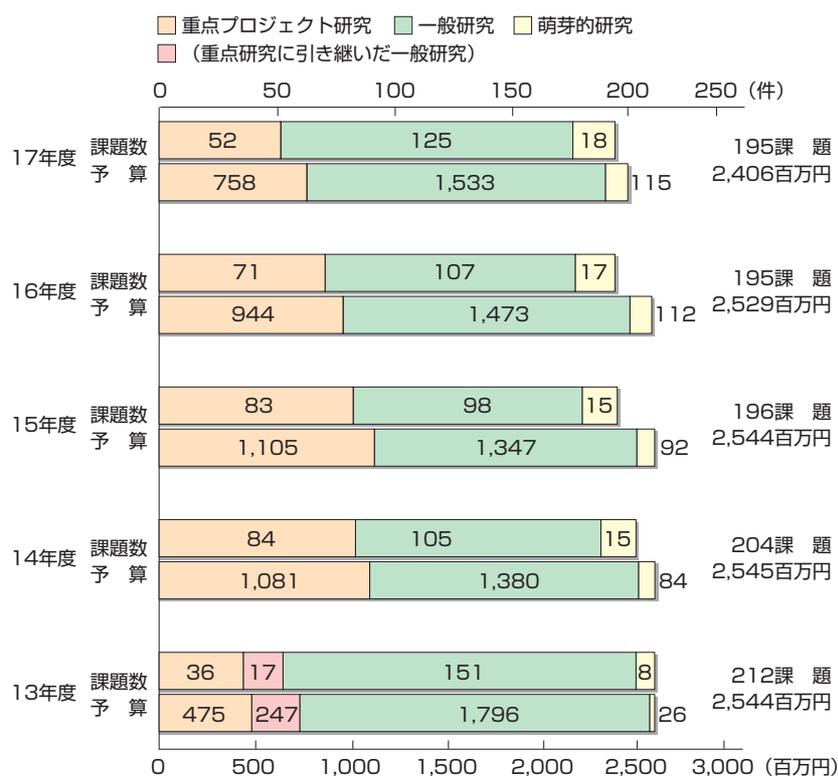



図-2.1.2.1　土木研究所における重点プロジェクト研究の推移

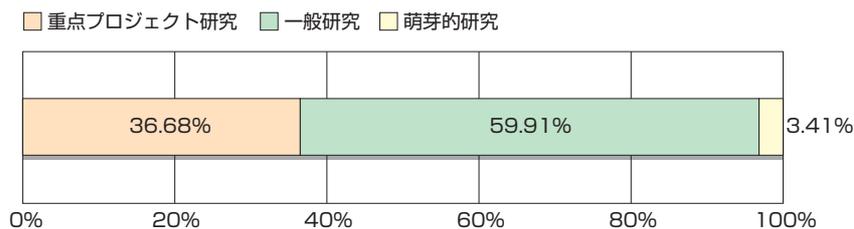



図-2.1.2.2　研究費に占める重点プロジェクト研究の比率（運営費交付金）
（※13年度に行った一般研究で14年度から重点に引継いだ課題は重点プロジェクト研究としてカウント）

中期計画に示した重点プロジェクト研究については、すべて17年度までに研究を終了しているが、達成目標の達成状況および研究の概要を、外部研究評価委員会の評価結果とともに以下に示す。

各課題とも十分な実績を上げ、また研究成果の発表、普及もなされており、外部評価委員会からも、事後評価について「全体としては了解できる。」との評価を受けていることから、重点プロジェクト研究全体から見れば、中期計画の目標は十分達成したものと考えられる。

表-2.1.2.1　重点プロジェクト研究の外部評価結果

重点プロジェクト研究名	事前評価	中間評価	事後評価
	★(緑) 実施計画に基づいて実施 ★(赤) 実施計画を修正した後、実施 ☆ 実施計画を見直した後、再審議	★(緑) 当初計画通り継続 ★(青) 提案通り計画を変更して継続 ★(赤) 計画を修正して継続 ☆ 計画を見直して再審議 ★(黒) 中止	★(緑) 目標達成、大きな技術的貢献 ★(青) 目標一部未達成、技術的貢献 ★(赤) 取組評価 ☆ 取り組み不十分
土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究	★(緑)★(緑)★(赤)★(赤)	★(緑)★(緑)★(緑)	★(緑)★(緑)★(緑)★(緑)
のり面・斜面の崩壊・流動災害軽減技術の高度化に関する研究	★(緑)★(緑)★(赤)	★(緑)★(青)★(赤)	★(緑)★(青)★(青)
水環境における水質リスク評価に関する研究	★(緑)★(緑)★(緑)★(赤)	★(緑)★(緑)★(青)	★(緑)★(緑)★(緑)★(青)
地盤環境の保全技術に関する研究	★(緑)★(緑)★(緑)	★(緑)★(緑)★(緑)	★(緑)★(緑)★(青)
流域における総合的な水循環モデルに関する研究	★(緑)★(緑)★(緑)	★(青)★(青)★(赤)	★(緑)★(緑)★(青)
河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究	★(緑)★(緑)★(緑)★(緑)	★(青)★(青)★(青)	★(緑)★(緑)★(緑)★(青)
ダム湖及びダム下流河川の水質・土砂制御技術に関する研究	★(緑)★(緑)★(緑)	★(緑)★(緑)★(緑)	★(緑)★(緑)★(青)
閉鎖性水域の底泥対策技術に関する研究	★(緑)★(緑)★(緑)★(緑)	★(緑)★(緑)★(緑)★(青)	★(緑)★(緑)★(青)★(青)
都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価手法に関する研究	★(緑)★(緑)★(緑)	★(緑)★(緑)★(緑)	★(緑)★(緑)★(緑)
構造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究	★(緑)★(緑)★(緑)★(緑)	★(青)★(青)★(青)★(青)	★(緑)★(緑)★(緑)★(緑)
社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究	★(緑)★(緑)★(緑)★(緑)	★(青)★(青)★(青)	★(緑)★(緑)★(緑)★(青)
新材料・未利用材料・リサイクル材を用いた社会資本整備に関する研究	★(緑)★(緑)★(緑)★(緑)	★(青)★(青)★(青)	★(緑)★(緑)★(緑)★(青)
環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究	★(緑)★(緑)★(緑)	★(青)★(青)★(青)	★(青)★(青)★(青)
超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究	★(緑)★(緑)★(赤)★(赤)	★(緑)★(緑)★(緑)★(緑)	★(緑)★(緑)★(青)

なお、重点プロジェクト研究からは、次の代表例に示すような、事業や今後の施策に反映される重要な成果が得られた。

（1）「土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究」においては、河川内の橋梁に対する経済的で施工に優れる耐震補強方法や下水道管路施設の埋戻し部の液状化対策を開発し、それぞれ国土交通省の「緊急輸送道路の橋梁補強３箇年プログラム」や十勝沖地震、新潟県中越地震の復旧事業に採用されている。

（２）「社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究」においては、既存のコンクリート構造物の劣化状況や健全度を見た目だけでなく科学的に診断する方法により、精度良く調査する方法を提案し「健全度診断マニュアル」としてとりまとめ、適切な維持管理、補修計画の立案ができるようにした。

（３）「河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究」においては、野生動物や魚に小型の電波発信装置を装着し、ＧＰＳでその位置を自動的かつ高精度に把握する野生動物自動追跡システムの開発を行い、河川改修工事による物理環境変化が野生生物の行動に与える因果関係を定量的に把握することを可能にした。

（４）「都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価手法に関する研究」においては、ヒートアイランド軽減のための各種の対策について費用便益を評価できるようになった。東京23区内で試算した結果、地上緑化と排熱削減の効果が高いことが判明した。また、「大江戸打ち水大作戦」の効果の評価も行い気温低減効果が大きいことを実証した。

外部評価委員会の講評と土木研究所の対応（18年6月）

第3章　研究評価委員会の講評と土木研究所の対応

1．土木研究所　研究評価委員会の講評

●講評

委員のみによる審議を行った後、土木研究所が実施する重点プロジェクト研究について、玉井委員長より以下のとおり講評がなされた。

重点プロジェクト研究の事後評価として、全体については分科会の評価を了承する。

1．成果の発表や成果普及への取組に比べ研究成果の評価は相対的に低いが、土木研究所の性格として実務分野への貢献が必要なことからその傾向は是認できる。
2．社会基盤整備を支える技術の進展に貢献している。
3．実務業務を抱えているが、土木研究所が科学技術の進展を担う研究所であるという認識も重要である。例えば、競争的資金の獲得や他省庁関係の研究所との研究上の競争も大切であり、強く認識してほしい。
4．従来、研究が所内で完結していたが、最近では連携、共同での研究活動が重要である。海外も含めた他の研究機関の研究内容のレビューが必要である。国際化を視野に入れた活動が重要であり、海外での論文発表やＩＳＯ等の国際的機関に成果を反映させてほしい。
5．論文の発表に努力して頂きたい。
6．コスト縮減、経済性だけでなく、品質が高く寿命が長い社会資本が求められており、この観点からの目標設定が重要である。

2．土木研究所の対応

1：今後とも研究内容のレベルアップに努めて参りたい。
2：今後とも社会のニーズに合わせた技術の発展に努めて参りたい。
3及び4：今後の研究活動において、新しい分野も含めて他の研究機関の情報収集に努め連携を図ることにより、競争的資金の確保等に努めるとともに、研究成果が国際的にも反映されるようその普及に努めて参りたい。
5：研究成果をとりまとめて査読付き論文をはじめとするより質の高い論文発表に努めて参りたい。
6：ＬＣＣ（ライフサイクルコスト）や地球環境を考慮した社会資本の整備とともに、既存のストックの有効活用や保守管理の技術が重要な課題と考えており、このような観点からの目標設定、研究開発に努めて参りたい。

ア）安全の確保に係わる研究開発

1．土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究

達成目標	実　　績
・橋梁の地震時限界状態の信頼性設計式の開発	・大地震発生時に現地の地震計情報と各橋梁の基本的情報をもとに被災度を簡便に推定する手法を提案した。
・コスト低減を考慮した既設橋梁の耐震補強法の開発	・橋梁の全体構造系を考慮した耐震性能評価法を提案した。 ・壁式橋脚について、せん断支間比の効果を考慮したせん断耐力評価法を提案した。 ・橋脚の補強を不要とする耐震補強工法として、免震工法、地震力分散工法、変位拘束工法を提案した。
・簡易変形量予測手法に基づく堤防の液状化対策としての地盤改良工法の設計技術の開発	・液状化地盤上の堤防、および地盤改良等による耐震対策を施した場合の堤防の地震時沈下量予測法を開発し、許容沈下量に基づいた耐震対策工の設計法を提案した。 ・端部擁壁を有する高規格堤防の地震時沈下量予測手法を提案した。 ・端部擁壁を支持する固化改良の範囲・位置と対策効果の関係を実験的に解明した。

2．のり面・斜面の崩壊・流動災害軽減技術の高度化に関する研究

達成目標	実　　績
・危険箇所、危険範囲の予測と総合的なハザードマップの作成技術の開発	・火山活動の推移を反映した、流出解析モデルを開発した。 ・ガリー侵食の形成特性から、移動可能土砂量の推定手法を提案した。 ・泥流氾濫シミュレーションへの、非構造格子の効率的な適用手法を提案した。 ・数値標高モデルから、典型的な地すべり危険箇所の自動抽出手法を提案、危険箇所における評価精度の向上手法を提案した。 ・三宅島泥流対策に観測成果が活用された。
・数値解析によるのり面・斜面保全工設計手法の開発	・地すべり抑止杭設計式の合理的な選定手法を提案した ・3次元応力解析法を用いた地すべり抑止杭の最適な杭間隔等の設計手法を提案した。 ・地すべり防止技術指針への反映を予定している。

・GIS,ITを用いたのり面・斜面管理技術及びリスクマネジメント技術の開発	・表層崩壊（光ファイバ）、岩盤斜面（エアトレイサ、振動計測）、地すべり（光ファイバ）を対象とした各種モニタリング技術を開発した。 ・道路防災マップ作成活用手法を提案、プロトタイプ道路斜面防災GISを作成した。 ・リスク評価のツールとして崩壊発生危険度予測手法、崩土到達範囲シミュレーションを開発：15年度応用地質学会最優秀賞を受賞した。 ・リスクマネジメント手法として、既往災害実績から防災対策の効果を簡易に評価する手法を提案した。 ・マニュアル9種類作成した ・特許：取得5本、出願中1本 ・18年度道路防災点検要領等へ反映した。 ・直轄国道での現地適用を予定している。

3．水環境における水質リスク評価に関する研究

達成目標	実　　績
・環境ホルモン、ダイオキシン類の挙動の解明とホルモン作用の包括的評価指標の開発	・環境水、下水、底泥に関するノニルフェノール類、エストロゲン類、エストロゲン様活性の分析方法を開発した。 ・河川・湖沼におけるノニルフェノール類およびエストロゲンの挙動と底泥濃縮の現象を解明するとともに、水中ダイオキシン類濃度はSS濃度との間に良好な関係があることを明らかにした。 ・河川水・下水処理水における女性ホルモン様作用は、エストロンの寄与が高いことを明らかにするとともに、包括的指標として、遺伝子組み換え酵母法が有効であることを示した。
・環境ホルモン、ダイオキシン類の簡便な試験手法の開発	・エストロン測定のための酵素標識免疫測定法（ELISA）を開発するとともに、エスロトゲン分析精度向上のための前処理法を開発した。 ・対策工事中のダイオキシン類巻き上げ拡散状況をSS濃度でモニタリングする手法を提案した。 ・底質中ダイオキシン類の簡易分析法として、迅速な前処理が可能な高速溶媒抽出法を提案するとともに、種々の検討の中から、四重極GC/MSによる測定法を提案した。 ・ダイオキシン類測定データの精度を確認するソフトウエアを作成した。

・下水中の環境ホルモンが淡水魚に与える影響と下水処理場における処理効果の解明	・現場型魚類曝露試験システムを開発し、雄メダカを試験生物として、下水処理水が魚類雌性化に与える影響を把握するとともに、下水処理中の女性ホルモン様作用との関連性を明らかにした。 ・下水処理場におけるノニルフェノール類およびエストロゲン類の処理実態を把握するとともに、各物質の除去特性を明らかにした。
・下水汚泥の再利用における病原性微生物のリスク評価手法の開発	・病原性原虫およびウイルスの測定について、分子生物学的手法を適用し、前処理法を検討することにより、迅速・簡易かつ高感度である測定法を確立した。 ・下水処理場における病原性原虫およびウイルスの挙動を解明するとともに、対策法と感染性の評価手法を提案した。 ・ウイルスの感染リスク計算に基づき、下水の再生処理法を選択する手法を提案した。

4．地盤環境の保全技術に関する研究

達成目標	実　　績
・建設資材および廃棄物中の汚染物質の環境特性および一般的な移動特性の解明	・フタル酸エステル類、アルキルフェノール類及びビスフェノールAが、特に防水シート、ジオテキスタイルに含まれている場合があることを明らかにした。 ・岩石からの重金属類の溶出特性が硫黄の存在形態やカルシウム含有量などの鉱物特性や溶媒条件により複雑に変化することを明らかにした ・有害物質の地盤中の挙動予測にあたり、分散長、遅延係数の決定方法、汚染源からの溶出濃度の推定手法などを提案した。 ・建設事業における土壌汚染の遭遇場面では、有害物質が地下水に侵入し、用地外へ漏出するまでの時間的余裕の予測が重要であること、などを提案した。
・地盤・地下水の調査・モニタリング計画手法の開発	・鉱山分布と地質分布の重ね合わせによる重金属類溶出リスクの高い地質の推定法などを提案した。 ・土壌中のダイオキシン類の簡易分析手法として前処理法と分析法を組み合わせる方法を開発した。 ・土壌中の有害物質の種類や存在状態深刻度に応じたモニタリング手法などを提案した。
・汚染物質の暫定的な安定化手法、封じ込め手法の開発	・土粒子の移動を抑制する覆土・敷土工法、遮水壁工法、固化工法は陸域の汚染土壌の対策工法としての適用性が高いこと、ろ過性能の高い袋材と凝集剤の組合せで袋詰脱水処理工法のダイオキシン類の捕捉率向上を実現し、脱水・減量化が可能であることを確認した。

イ）良好な環境の保全・復元に係る研究開発

5．流域における総合的な水循環モデルに関する研究

達成目標	実　　績
・流域で生じている水循環の変化を把握するための水循環・水環境モニタリング手法及びデータベース構築手法の開発	・全国45ヶ所のダム流域や多摩ニュータウン等のデータを基盤とした山地・都市河川流域対象の水循環モデル評価用データベースを構築した。
・流域や河川の形態の変化が水循環・水環境へ及ぼす影響の解明	・都市や農地主体の流域における地下水流動や溶存物質輸送の実態を解明した。 ・流域GIS解析や炭素・窒素安定同位対比分析手法を開発し、流域土地利用や水質と河川生態系との関係を解明した。
・流域で生じている水循環の機構を表現できる水循環モデルの開発	・都市や農地主体の流域における流域変化の水量・水質（無機態窒素）への影響評価モデルを開発した。

6．河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究

達成目標	実　　績
・人為的インパクトと流量変動が河川の自然環境に及ぼす影響の解明	・人為的インパクトとして、河川の濁り、流速変化、流量変動、土砂供給をとりあげて、現地観測、実験を中心に検討を行った結果、それぞれのインパクトが河川に生息する生物に与える影響の定量的評価や、影響の特性について整理することが出来た。
・河川の作用を利用した生物の生息・生育空間の形成手法の開発	・捷水路建設や高水敷の切り下げを人為的インパクトとして見た場合の生物のレスポンスを評価する研究を実施した。その結果、それぞれ、河川に生息する生物に与える影響の特性と定量的評価手法の一部分については整理することが出来た。
・湖岸植生帯による水質浄化機能の解明と湖岸植生帯の保全・復元手法の開発	・湖岸植生帯の侵食状況を評価できる簡易手法の提案、湖岸植生帯の浄化機構（特にヨシ原を中心とする抽水植物群落が示す脱窒）の評価を中心に湖岸植生帯の機能評価を行った。
・ITを用いた生物の移動状況の把握手法の開発	・開発したテレメトリシステムは、アンテナ高約3m、受信局機器総重量7kgまで小型・軽量化を実現できた。価格面でも最終型では当初開発システムの約7分の1の導入コストに低減することが出来た。対象生物については、現場において小型哺乳類、魚類の行動追跡に成功しその実用性を実証することが出来た。

・水生生物の生息・生育におけるエコロジカルネットワークの役割の解明とエコロジカルネットワークの保全・復元手法の確立	・河川周辺水域のエコロジカルネットワークが有する魚類の生息環境としての機能について、評価の方法を整理した。また、人間活動の変化に伴うネットワークの変化に着目して、復元手法のありかたについて整理すると共に、具体策についても開発した。

7．ダム湖及びダム下流河川の水質・土砂制御技術に関する研究

達成目標	実　績
・貯水池における土砂移動形態の予測技術の開発	・近傍類似ダムの堆砂実績に基づく平均的な年堆砂量の予測手法及び年堆砂変動量の評価方法を提案した。 ・ボーリング調査に基づき、堆砂の粒度構成や空隙率の実態を解明した。 ・貯水池流入量と粒径別流入土砂量の推定方法を開発するとともに、微細粒子の非平衡浮遊や再浮上を再現できる、堆砂形状予測のための１次元非定常計算モデルを開発した。
・ダム下流河川の環境改善を目指したダムの放流手法の開発	・堆積した微細土砂の再浮上条件や侵食速度に関する特性を解明した。 ・付着藻類の剥離条件を求めるための現地試験装置を提案した。 ・実ダムの流入、放流データを用いた検討により、定期的にフラッシュ放流を行なう必要性と容量確保の方針を提案した。
・水質保全設備の効果的な運用による貯水池の水質対策技術の開発	・貯水池の鉛直2次元モデルについて、非静水圧のk-εモデルソフトを開発し、従来モデルの適用性を明らかにした。 ・流入水温を近似した放流を行なうための取水口の設定方法を提案するとともに、流入=放流水温操作の可能性と貯水池特性の関係を解明した。 ・濁水対策としてのカーテンシステムの効果と貯水池特性の関係を解明した。
・下流への土砂供給施設の設計手法の開発	・土砂輸送施設の局所洗掘を含む磨耗・損傷量予測を行なう方法として、水理模型にて損傷させる方法を提案し、材料として発泡フェノールが適用可能であることを明らかにした。 ・コンクリートの損傷負荷と磨耗・損傷量の関係を解明するとともに、試験装置を開発した。 ・ダム下流の置き土の侵食過程を水理実験により解明するとともに現象を再現する平面2次元モデルの原型を開発した。 ・土砂バイパス、土砂フラッシングによる下流への土砂供給特性を粒径別に明らかにした。

8．閉鎖性水域の底泥対策技術に関する研究

達成目標	実　　績
・底泥からの栄養塩類溶出量の推定手法の開発	・栄養塩類の溶出機構を解明し、溶出量推定のモデルを構築した。また、溶出試験法について、現要領に補足すべき点を整理した。 ・水域低層への高濃度酸素水供給装置を共同開発した。
・水環境を改善するための底泥安定化手法の開発	・多環芳香族炭化水素類の底泥中での存在実態、水域での挙動を解明した。 ・沈水植物群落等の底泥巻き上げ抑制機能の水質改善効果を定量的に把握し、底泥中の散布体の調査法を開発した。
・流入河川からのセディメント（堆積物）の抑制手法の開発	・湖内湖浄化法について、流入水質特性や湖内湖形状と浄化効果との関係、脱窒機能等を明らかにし、「設計の手引き」を取りまとめた。

9．都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価手法に関する研究

達成目標	実　　績
・都市域におけるヒートアイランド現象のシミュレーション手法の確立	・大都市を含む地域スケールでの都市気象シミュレーションモデルを開発し、首都圏において地上気温や風系などの計算精度を検証した。
・緑被や水域など気候緩和効果の予測と評価 （・対策技術および対策シナリオの提案）	・保水性舗装と街路樹による歩行者の暑熱環境改善の有効性を検証した。 ・反射性能が非常に高い濃灰色の遮熱性舗装コート材を開発した。 ・東京23区を対象として屋上緑化、河川等の水面再生、舗装表面の高温化防止（保水性舗装、高反射性舗装）、排熱削減、打ち水などの対策シナリオを提案した。 ・首都圏における現状と将来の家庭、業務、自動車からの人工排熱量の時空間分布を算定した。
・社会基盤整備に伴うヒートアイランド軽減対策の効果の解明 （・対策シナリオの費用と気温低減・使用エネルギー削減効果の評価手法の提案）	・対策シナリオ実施によるヒートアイランド対策効果以外も含む環境改善効果に関する費用便益評価を行い、有効な対策を提案した。 ・建物レベルにおけるエネルギー消費量の気温依存性を検討し、将来における使用エネルギー量の削減シナリオに基づき排熱対策効果を試算した。

ウ）社会資本整備の効率化に係る研究開発

10．構造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究

達成目標	実　　績
・長寿命化のための設計技術の開発	・舗装の疲労抵抗性評価方法 ①交通量区分に応じた疲労破壊輪数を提案した（舗装の構造に関する技術基準等に反映（H13、H18））。 ②アスファルト混合物層の疲労ひび割れに関する破壊規準式を提案した（舗装設計便覧に反映（H18））。 ③舗装の疲労破壊輪数をＦＷＤ（重錘落下式たわみ量測定装置）による路面たわみ量から推定する方法を提案した（舗装性能評価法に反映（H18））。 ・舗装の供用性（路面の性能の持続性）評価方法 ①供用後の路面のひび割れ率やわだち掘れ量を予測する方法を提案した（舗装設計施工指針等に反映予定（H22））。 ・疲労抵抗性と供用性に優れた舗装構造 ①ＴＡ（等値換算厚）を増大した舗装とコンポジット舗装を提案した（舗装設計施工指針等に反映予定（H22））。 ・トンネル覆工の耐久性向上・設計合理化 ①SFRC（鋼繊維補強コンクリート）の効果（ひび割れ抑制、耐荷力向上）の解明した。 ②設計に用いる荷重を骨組み構造解析モデルにより算定する方法を提案した。 ③ひび割れ進展を考慮したFEM解析によりトンネル覆工の耐荷力を評価する方法の提案した。 （覆工設計マニュアル（案）作成予定（H18））
・解析及び実験による橋梁の性能検証法の開発	・橋梁の耐震性能検証法 ①橋梁全体系の耐震信頼性評価法として最小安全裕度に基づく方法と、各限界状態の生起確率の条件付き確率に基づいて評価する方法を提案した。 ②橋脚基部に損傷を誘導するために必要となる耐力階層化係数の算定法を提案した。 ③等価線形化法による最大応答変位の推定精度を向上させるための等価剛性と等価減衰定数の設定法を提案した。 ④応答変位法に基づく液状化・流動化時の橋梁基礎の耐震性能照査法を提案した。 ⑤ＢＮＷＦ（Beam-on-nonlinear-Winkler-foundation）モデルによる橋梁基礎の非線形動的解析手法を

	提案した。 ⑥橋梁全体系の耐震性能を部分模型を用いたハイブリッド振動実験により実験的に検証する手法を確立した。 ⑦橋脚の耐震性能評価のための正負交番載荷実験および振動台実験手法を提案した（橋の耐震性能の評価に用いる実験手法に関するガイドライン（案）（和文、英文）を作成（H17））。 （道路橋示方書に反映予定（H20）） ・橋梁の耐風性能検証法 ①合理化鋼少数主桁橋の風による振動発現時の風速・振幅推定式、構造減衰推定式、および推定式に基づく耐風性照査法を提案した。 ②橋梁（桁構造）の耐風性能を推定するための支援ツールとして、推定対象橋梁に対して類似の構造パラメータを有する橋梁の試験結果を抽出する機能を付加した風洞試験データベースを作成した。 （道路橋耐風設計便覧に反映予定（H18））
・地盤強度のばらつきを考慮した地中構造物の安全性評価法の開発	・基礎構造物の安全性評価法 ①杭の鉛直支持力を対象に、地盤調査方法や載荷試験データ数量を考慮して一定の信頼度を有する設計支持力推定式を作成する手法を提案した。 （道路橋示方書に反映予定（H20））
・大型車の走行による橋梁の応答特性の解明及び重量制限緩和技術の開発	・大型車走行による橋梁の振動応答評価方法・振動軽減技術 ①大型車走行による橋梁の振動応答特性を把握するための、車両－橋梁連成系の解析モデルを作成した。 ②ジョイント部の振動軽減対策として、施工性や維持管理に配慮した床版構造の延長床版工法を提案した（特許出願）（直轄国道現場試験施工（H17））。 ③環境影響評価実施の際に適用されている道路交通振動予測式の適用性を検証した（道路環境影響評価の技術手法に反映予定（H18））。
・性能規定に対応した品質管理方法の開発	・路床の品質管理方法 ①設計交通量に応じた路床上面の許容圧縮ひずみにより、過去の供用実績に基づいた舗装の耐久性を担保する性能規定方法を提案した（舗装設計便覧に反映（H18））。 ②路床の施工・品質管理のための小型FWDや急速平板載荷による現場試験法を提案した（道路土工指針に反映予定（H19））。

11．社会資本ストックの健全度評　価・補修技術に関する研究

達成目標	実　　績
・コンクリート構造物の維持管理支援システム及び補修工法の開発	・非破壊試験を用いた健全度診断技術をコアとするコンクリート構造物群の維持管理計画策定手法を提案した。すなわち、自然電位法による鋼材の腐食確率推定、反発度法によるコンクリート強度推定の精度向上を図るとともに、「非破壊試験を用いた土木コンクリート構造物の健全度診断マニュアル」を発刊した。また、この診断マニュアルとその支援ソフトを使用した維持管理戦略の立案例を示した。このうち、いくつかの個別の調査技術は、国土交通省の竣工時検査（テストハンマーを用いた強度推定調査）や維持管理指針（橋梁点検要領、H16年3月）に反映された。 ・また、コンクリート構造物のひび割れへの樹脂注入や、劣化部分を取り除いてコンクリートを打ち直す断面補修技術について、工法選定手法を提案した。 ・さらに、変状が発生したトンネルの補修・補強工として、ひび割れが観察可能な覆工コンクリート片はく落防止工や、損傷した覆工の耐荷力向上を図る薄肉の補強工を開発した。
・将来の維持管理を軽減する橋梁及び舗装の戦略的維持管理手法の開発	・管理者が管内の橋梁の維持管理計画を策定する際の意思決定の支援ツールとして、補修補強のシナリオに応じた将来の補修費用算出プログラムを作成した。また、試算により、予防保全による管理の有効性を確認した。さらに、交通条件や構造条件を基に既設鋼桁橋の疲労耐久性を概略評価する方法や、鋼部材の塗装劣化・腐食や床版のひび割れを対象とした補修の優先度策定手法の提案を行った。 ・また、鋼橋の耐久性確保に不可欠な定期的な塗替え塗装の塗膜耐久性を左右する素地調整技術を提案するとともに、より耐久性の高い新規塗料を考案した。また、塗着効率の良い塗装方法としてエアアシストエアレス塗装機を提案した。 ・さらに、舗装マネジメントシステムに関し、道路管理者、道路利用者等の視点からの管理目標の概念を明らかにするとともに、道路管理者、道路利用者等の視点を考慮したライフサイクルコストの算定マニュアルをとりまとめた。
・土木構造物の健全度評価のための非破壊検査・監視技術の開発	・モニタリングによる鋼橋の変状監視の可能性と適用限界を明らかにするとともに、将来的なモニタリング技術の実務への活用方法等をとりまとめた。

・補修の必要性を判定するための損傷評価手法の開発	・橋梁の下部構造の洗掘に対する健全度評価の開発を行い、洗掘による被害を受ける橋梁の抽出精度の高い健全度評価表および洗掘のおそれがある橋脚の洗掘推定式を提案した。 ・また、引張り材の腐食などの問題を抱えているグラウンドアンカーについて、超音波探傷試験によるアンカー頭部背面の引張り材の健全度診断技術を開発するとともに、点検や各種調査手法を組み合わせた「グラウンドアンカーの点検・健全性調査・補修マニュアル（案）」を作成した。
・既設舗装の低騒音・低振動性能の回復技術の開発	・コストパフォーマンスを考慮した適切な排水性舗装の機能回復手法、ならびに、路床強化等に比べて小規模な工事で振動軽減効果を発揮できる3種類の舗装技術の開発を行った。

12．新材料・未利用材料・リサイクル材を用いた社会資本整備に関する研究

達成目標	実　　績
・高強度鉄筋、FRPなどの土木構造物への利用技術の開発	・引張強度が1200N/mm^{2}までの高強度せん断補強鉄筋を用いた鉄筋コンクリート部材のせん断耐荷性能の算定方法を明らかにするとともに、高強度せん断補強鉄筋を用いた鉄筋コンクリート部材のせん断耐荷性能の設計方法ならびに、構造細目である最小曲げ内半径を示した。 ・FRP材料は既設道路橋に添架する側道橋や海塩飛沫の影響を受ける地域での歩道橋へ適用するのが適当であること、およびFRP歩道橋の設計は、活荷重たわみ制限の緩和と弾性理論に基づく座屈強度照査方法への変更により道路橋示方書（鋼橋編）に準拠できること、などを提案した。
・建設廃棄物のリサイクル技術の開発	・再生骨材について新たに開発した試験法を用いて再生骨材の凍結融解抵抗性を評価するための評価基準（案）を示した。 ・草木に蒸煮爆砕を施し下水汚泥と混合メタン発酵することにより木質から効果的にメタンガスを生産する技術を開発した。 ・木質に爆砕処理を施し下水汚泥を混合してコンポスト化した結果、緑化や園芸資材としてのピートモス代替品と成り得る成果を得た。 ・街路樹管理由来の枝材をチップ化・摩砕処理したものと下水汚泥との混合・脱水性を調べた結果、下水汚泥の脱水が大幅に改善される成果を得た。

・他産業廃棄物のリサイクル技術とリサイクル材利用技術の開発	・他産業リサイクル材料を種別と適用用途の組み合わせで分類し、それぞれのケース毎に、材料の品質基準と環境安全性の評価方法を示した。 ・視認性向上機能を期待しない場合、期待する場合のアスファルト舗装へのガラスカレット混入率をそれぞれストレートアスファルト使用で15%程度以下、改質アスファルト使用で30%程度と明らかにするとともに、ブロック系舗装については、ブロック表面の骨材を100%ガラスカレットに置換することが可能であることを明らかにした。

13．環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究

達成目標	実　　績
・複雑な地質条件に対応したダムの基礎岩盤・貯水池斜面の評価と力学・止水設計技術の開発	・ゆるみ岩盤の発生機構を解明し、ゆるみ岩盤に対する地質調査方法を提案するとともに定量的な岩盤のゆるみ区分を提案した。 ・非線形性およびばらつきに着目したダム基礎軟岩の変形性評価方法を提案するとともに基礎の変形に伴う基礎岩盤の力学的安全性の評価方法を提案した。 ・ダム基礎岩盤の性状に応じた透水性評価方法を提案し、合理的なグラウチングの計画、設計方法を提案した。 ・透水性の空間分布を考慮した浸透流解析により、確率論的にグラウチングの改良効果を判定する方法を提案した。
・ダムの合理的な嵩上げ設計手法、放流設備機能増強技術の開発	・コンクリートダムの合理的な嵩上げ設計方法を提案した。 ・既設コンクリートダムの堤体穴開け時の合理的な安全性評価手法を提案した。 ・既設フィルダムの堤体および基礎地盤の漏水探査方法、物性評価方法を提案した。 ・フィルダムの合理的な嵩上げ設計方法を提案した。 ・嵩上げしたフィルダムの安全性を確認するための挙動監視方法を提案した。 ・既設コンクリートダムの堤体に増設する湾曲エビ継ぎ管の管路流の水理設計手法を開発した。 ・湾曲高速開水路流の水理設計手法を開発した。 ・地山トンネル内に増設するトンネル内放流設備において、トンネル断面が一様な場合について、トンネル断面および給気管の水理設計方法を提案した。

・規格外骨材の品質評価手法の開発	・スラッジを混入したコンクリートの配合設計方法の提案を行い、スラッジの有効利用の可能性を明らかにした。 ・濁沸石によるコンクリートの劣化機構を解明するとともに、濁沸石を含有する岩石の有効利用方法を提案した。 ・スメクタイト、雲母も含めた有害鉱物によるコンクリートの劣化機構を解明し、有効利用方法を提案した。 ・骨材製造による粗骨材と細骨材の品質の違いを解明した。 ・細骨材の品質とダムコンクリートの強度・耐久性との関係を解明し、低品質細骨材の有効利用のための品質評価基準案を提案した。

14．超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究

達成目標	実　　績
・超長大橋の新しい形式の主塔、基礎の耐震設計法の開発	・RC主塔および鋼製主塔の耐震照査基準(案)およびCFT(Concrete Filled Tube)主塔の耐震性能照査法(試案)を提案した。 ・軟岩上の直接基礎の地震時変位予測法を提案した。 ・基礎底面のサクション効果を考慮した地震時の転倒モーメント算定式および残留変位を評価することのできるパイルドファウンデーションの簡易動的解析モデルを提案した。
・耐風安定性に優れた超長大橋上部構造形式の開発	・支間中央部に空力特性の優れた二箱桁、主塔近傍に桁幅を絞り主塔基礎の軽減の図れる桁構造を有する斜張吊橋を提案(国際特許申請中)した。
・薄層化舗装、オープングレーチング床版技術の開発	・長大橋への適用を対象とした材料の配合仕様、舗装厚、施工管理目標値、端部処理等を規定した薄層化舗装技術を提案した。 ・維持管理に配慮し、取り替え可能な2層式グレーチング床版構造および、疲労耐久性の高い構造ディテールを提案した。
・超長大トンネル用トンネルボーリングマシンを用いたトンネル設計法の開発	・トンネルボーリングマシンによるトンネル(TBMトンネル)の周辺地山の安定性評価方法、支保工の設計モデルおよび設計荷重を提案した。

ア）安全の確保に係わる研究開発

1　土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究

■背景

・既設橋梁の耐震補強事業において、河川を横断する橋梁など対策が容易でない橋梁への技術的対応が必要。
・河川堤防の耐震補強事業において、レベル 2 地震動に対応した耐震技術、特に対策工の経済化が必要。
・これまで地震対策が十分ではない道路盛土・下水道施設において、現実性のある耐震補強技術の提案が必要。

河川を横断する橋梁

淀川堤防の地震被害

下水道管路の地震被害

写真-1　地震による構造物の被害の例

■主な研究目的

・橋の全体系を考慮した既設橋梁の耐震性評価技術・耐震補強技術の提案
・河川堤防の液状化対策としての地盤改良工法の設計手法の開発
・下水道管路の液状化対策工法の提案

■主な研究成果の概要

①橋の全体系を考慮した既設橋梁の耐震性評価技術・耐震補強技術の提案

地震時には河川中の橋脚に橋桁の慣性力が作用し損傷を受けることになるが、両岸にある橋台が橋桁の変位を抑制することができれば、橋脚の損傷は進展しない。このような橋台の拘束効果を考慮することにより、耐震診断がより合理化できるようになった。また、補強が困難となる水中の橋脚の補強を要しない橋全体として耐震性を高められる代替的な補強工法を提案した。

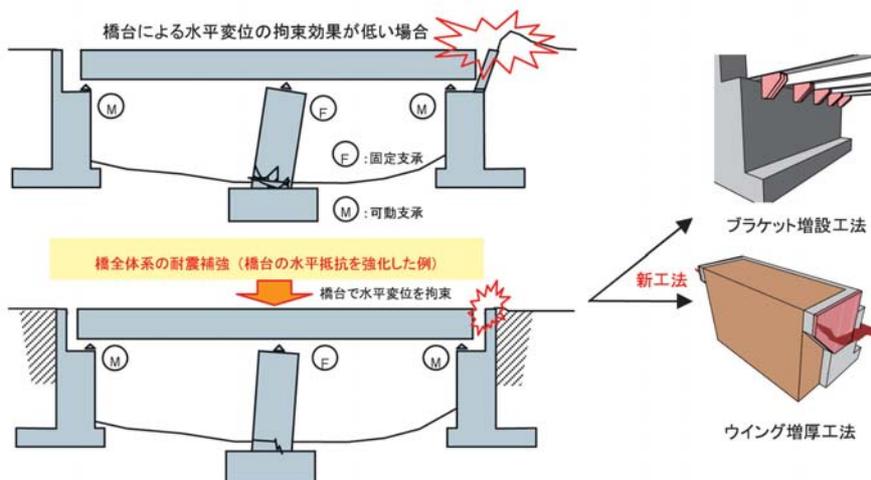



図-1　橋全体系の耐震補強の例

②河川堤防の液状化対策としての地盤改良工法の設計手法の開発

液状化対策としての地盤改良工法は、従来、震度法という静的な力のつりあいにより設計しており、しばしば過大な設計となる傾向があったが、今回、変形の大きさを直接評価できる設計手法を開発した。これにより、改良範囲が狭くなり、コスト縮減につなげることができる。

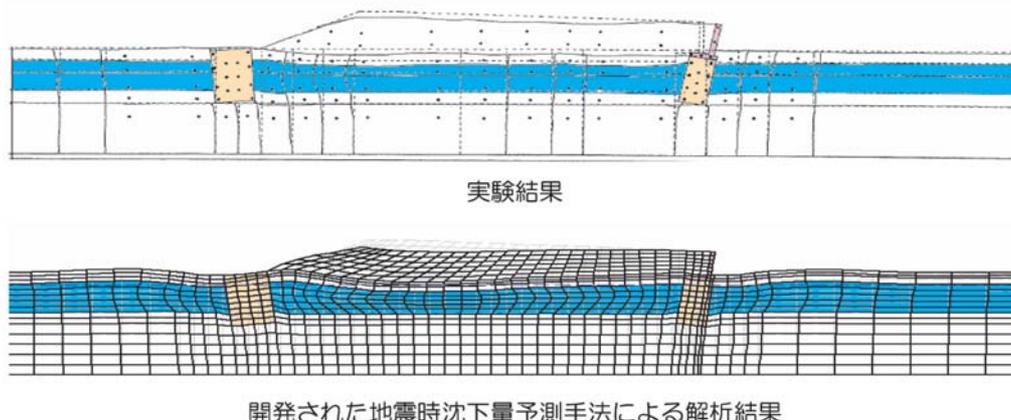



図-2　河川堤防の液状化対策としての地盤改良工法の設計手法の開発例

③下水道管路の液状化対策工法の提案

下水道管路は地震のたびに被害が多発するが、それは埋め戻した土が液状化することが主因であることがわかった。このため、わずかなコストアップで実現可能な埋戻し方法により液状化対策となる方法を提案した。この方法は、2004年新潟県中越地震など最近の地震被害を受けた下水管の復旧にも適用された。

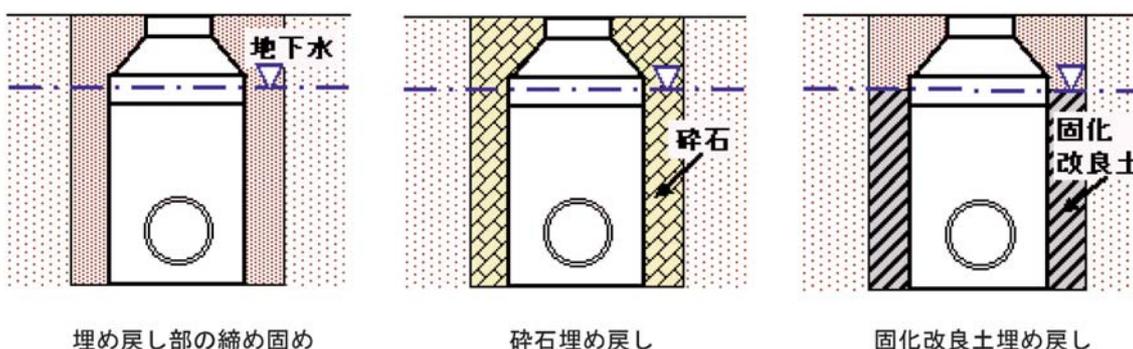



図-3　下水道管路の液状化対策工法の提案例

■社会への貢献

技術開発成果は、各種社会資本の地震対策事業の促進に貢献することが期待される。

■研究評価

平成18年６月に開催された外部研究評価委員会において

経済的で実用的な耐震補強技術の開発に大きく貢献し、本研究の目標をよく達成したと評価される。

との評価を受けた。

2 のり面・斜面の崩壊・流動災害軽減技術の高度化に関する研究

■背景

・近年頻発する豪雨・地震・火山噴火等に伴うのり面・斜面災害により多くの国民の生命・財産が失われている。

・のり面・斜面災害から、国民の生命財産を守るためには、防災施設の着実な整備と発生した災害による被害を最小限にくい止め、二次災害の発生を防止軽減する減災技術が必要である。

写真-1　三宅島噴火

写真-2　水俣土石流

■主な研究目的

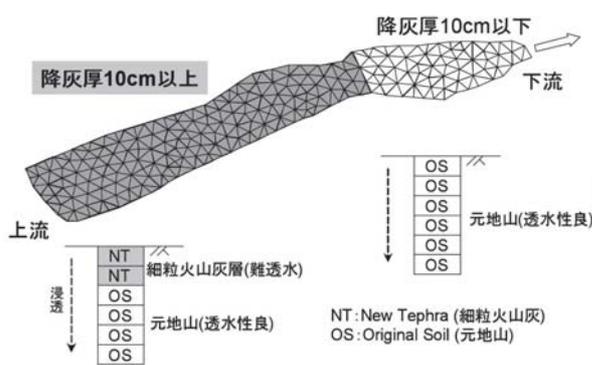
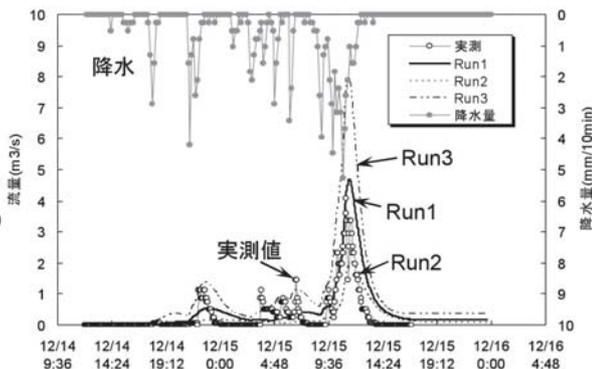
①火山活動の推移に伴う降灰範囲や厚さなど流域特性の経時変化を考慮した泥流発生危険度評価と規模の予測手法の提案

②地盤の物性値と杭材の物性値を考慮した抑止杭形式の合理的な選定手法と３次元応力解析法を用いた地すべり杭工の設計手法の提案

③ＧＩＳ、ＩＴを用いたのり面・斜面の調査・モニタリング技術の開発、道路斜面リスクマネジメント技術の開発

■主な研究成果の概要

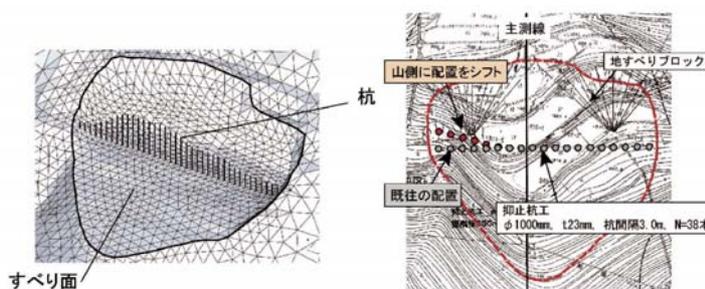
①火山活動の推移に伴う泥流発生危険度評価と規模の予測手法の提案

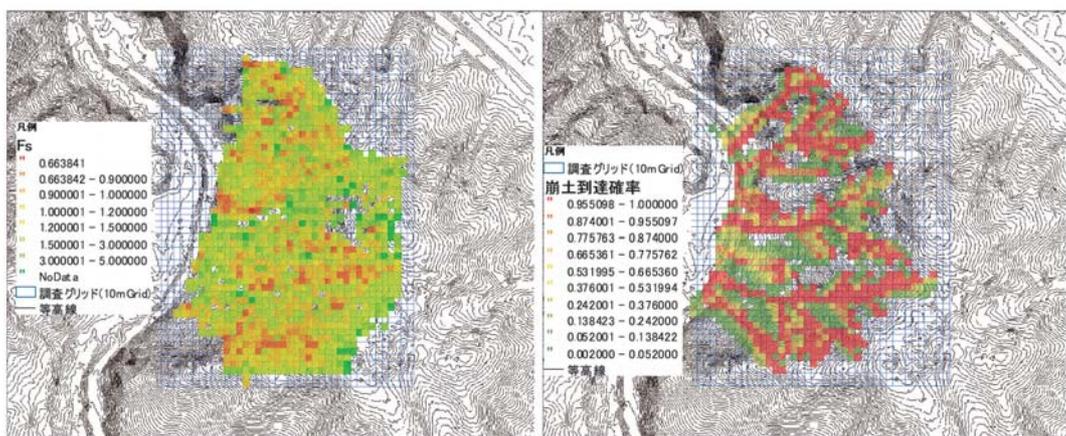
　2000年に噴火した三宅島を対象とした現地観測・調査を実施し、噴火後に水文環境が一変した流域における降雨流出特性を把握するとともに、噴火後の流域で支配的なHorton型表面流の発生に着目した総合的な流出解析モデルを開発した。

図①-1 降雨特性の空間分布を考慮した計算条件のイメージ

図①-2 降雨流出再現結果

②3次元応力解析法を用いた地すべり杭工の設計手法の提案

　FEM解析を用いた検討を行い、３次元FEM解析によって杭の効果を評価しながら杭諸元を低減していくことにより、既往設計手法を用いる場合よりもコストの低減が図れる可能性があることを示した。

③道路防災マップを用いた道路斜面の評価技術の開発

ハザード評価の支援ツールとして、崩壊発生危険度と崩壊土砂の到達範囲予測手法を開発した。崩壊発生確率と崩壊土砂の到達範囲の予測手法を組み合わせることで、斜面が崩壊して崩壊土砂が道路へ到達する危険度の評価を行うことができる。

図②-1　A地すべり地区における杭工の最適配置設計

また、道路の防災管理に必要な情報を系統的に収集・評価した道路防災マップ作成要領を提案するとともに、GIS機能の有用性等に着目し、プロトタイプ道路防災斜面GISを作成した。

図③-1 崩壊源の設定　　図③-2 崩土到達シミュレーション結果

■社会への貢献

①今後の火山噴火災害に際して、火山活動の推移を考慮した適切な警戒避難体制や対策施設の適切な見直しが可能となる。

②地すべり対策にかかるコスト縮減効果が期待できる。成果は、「地すべり防止技術指針」などへ反映される予定である。

③道路防災マップへのGISの導入が可能となり、道路斜面の管理の合理化が図られる。成果は、「18年度道路防災点検要領」などに反映される予定である。表層崩壊、岩盤斜面、地すべりを対象としたモニタリング技術が開発され、一部事業に活用されつつある。

■研究評価

平成18年６月に開催された外部研究評価委員会において

一部に課題は残るものの本研究で目指した目標のかなりの部分は達成でき、技術的貢献も評価される。

との評価を受けた。

3 水環境における水質リスク評価に関する研究

■背景

・近年、水を経由した微量化学物質や病原性微生物などの汚染によって、人の健康や野生生物を含む生態系への影響が懸念されている。

・このため、水環境における微量化学物質や病原性微生物の汚染状況の把握、汚染原因の究明、影響の評価、対策の必要性の判断等が求められている。

04年(平成16年)4月3日 土曜日 朝日新聞(夕刊)

女性のホルモンで魚メス化

尿に含まれ処理後、海へ

都研究所調査

水処理水の女性ホルモンによる魚のメス化問題
平成 16 年 4 月 3 日　朝日新聞（夕刊）

越生の集団下痢

県水に水道切り替え

町が対策本部を設置

病原性原虫による集団下痢被害の例
平成 8 年 6 月 20 日　埼玉新聞

図-1　水環境に関する新聞掲載記事の例

■主な研究目的

・環境水・下水における環境ホルモンの実態と挙動の解明

・下水処理水中の環境ホルモン作用の由来と淡水魚に与える影響の解明

・下水中の病原微生物検出手法の開発

■主な研究成果の概要

①環境水・下水における環境ホルモンの実態と挙動の解明

　環境水および下水における環境ホルモン濃度の実態を明らかにするとともに、水域における環境ホルモンの分解特性等や底泥濃縮状況を、流域の社会活動との関連において解明した。また、下水処理過程における環境ホルモンの除去特性を明らかにした。

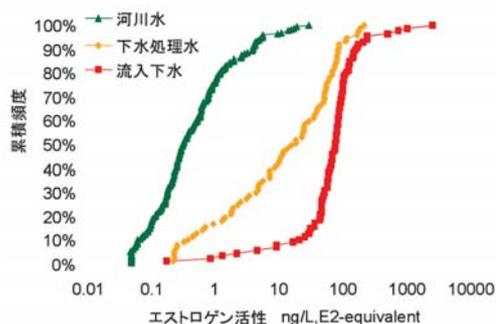



図-2　環境水・下水における濃度実態

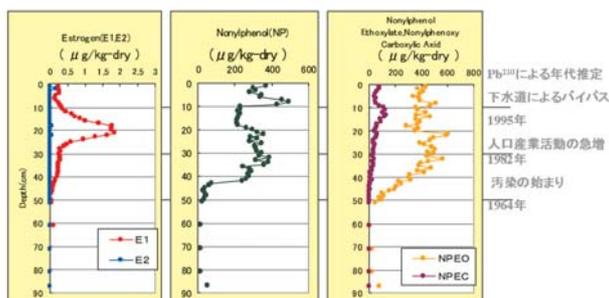



図-3　湖沼底泥への濃縮状況

②下水処理水中の環境ホルモン作用の由来と淡水魚に与える影響の解明

下水処理水中の環境ホルモン作用として、女性ホルモンのエストロン（E1）が主要な部分を占めることを明らかにするとともに、下水処理水の女性ホルモン活性が魚類のメス化に与える影響を評価した。

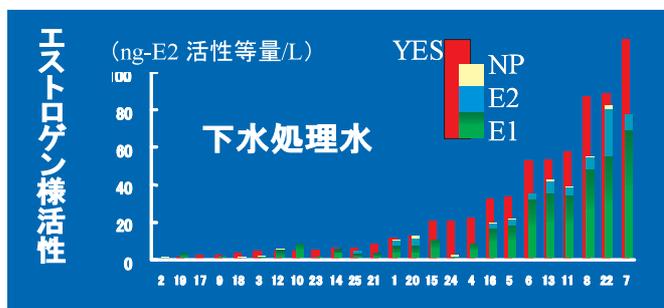



図-4　下水処理水中の女性ホルモン活性に占めるエストロン(E1)の割合

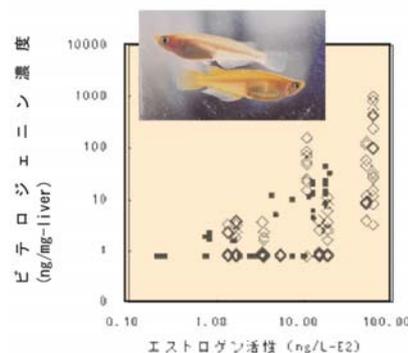



図-5　女性ホルモン活性がメダカのビテロジェニン生成に与える影響

③下水中の病原微生物検出手法の開発

分子生物学的手法を用いた病原性原虫およびウイルスの検出手法を開発し、下水処理場における挙動を解明するとともに、対策法と感染性の評価手法を提案した。

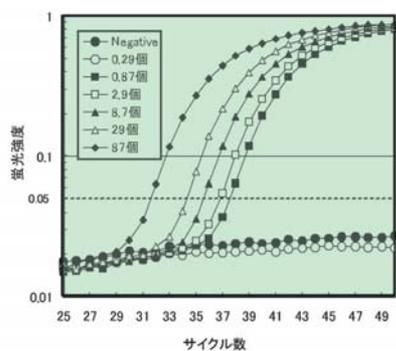



図-6　リアルタイムPCR法による
クリプトスポリジウムの検出

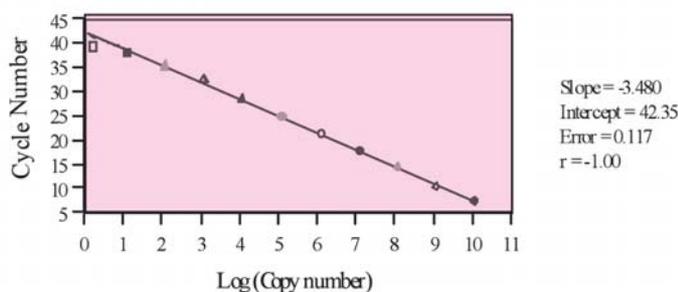



図-7　リアルタイムPCR法による
ノロウイルスの定量的評価手法

■社会への貢献

環境ホルモンや病原微生物に関する水系の安全性向上が図られる。

■研究評価

平成18年６月に開催された外部研究評価委員会において

本研究で目指した目標をほぼ達成でき、技術的にも大きな貢献を果たしたと評価される。

との評価を受けた。

4 地盤環境の保全技術に関する研究

■背景

・重金属やダイオキシンなど地盤環境に関する問題が生じていたが、これらに適切に対応し、環境を保全する技術が必要とされていた。

■主な研究目的

・建設資材および廃棄物中の汚染物質の環境特性および一般的な移動特性の解明
・地盤・地下水の調査、モニタリング手法の開発
・汚染物質の暫定的な安定化手法、封じ込め手法の開発

■主な研究成果の概要

①建設資材および廃棄物中の汚染物質の環境特性および一般的な移動特性の解明

・フタル酸エステル類、アルキルフェノール類及びビスフェノールAが、特に防水シート、ジオテキスタイルに含まれている場合があることを明らかにし、これらを地盤環境に影響を与える建設資材として特定した。
・岩石からの重金属類の溶出特性が硫黄の存在形態やカルシウム含有量などの鉱物特性や溶媒条件により複雑に変化することを明らかにした（図-１）。また、掘削ズリからの酸性水・重金属溶出の再現のためには、長期曝露試験が必要であることを明らかにした。
・有害物質の地盤中の挙動予測にあたり、分散長（図-２）、遅延係数の決定方法、汚染源からの溶出濃度の推定手法などを提案した。
・建設事業における土壌汚染の遭遇場面では、有害物質が地下水に侵入し、用地外へ漏出するまでの時間的余裕の予測が重要であること、重金属など動きにくい物質に関する汚染源からわずかな範囲内におけるモニタリング無検出データの根拠、長期予測を単純な一次元解析モデルで視覚化することの重要性を提案した。

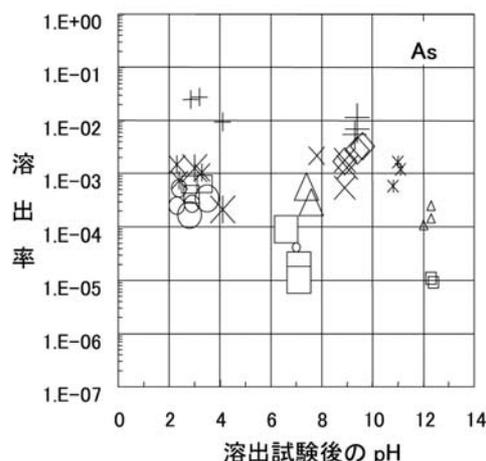



図-1　岩石からのヒ素の溶出率と試験後のpHとの関係

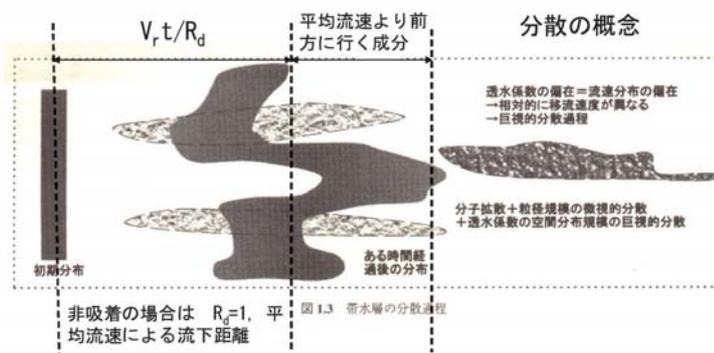



図-2　分散長の決定の考え方

②地盤・地下水の調査、モニタリング手法の開発

・鉱山分布と地質分布の重ね合わせによる重金属類溶出リスクの高い地質の推定法を提案し、（図-３）また、岩石中の重金属類含有量の簡易判定に蛍光X線分析が有効であることを提案した。

・土壌中のダイオキシン類の簡易分析手法として前処理法と分析法を組み合わせる方法を開発した。

・土壌中の有害物質の種類や存在状態深刻度に応じたモニタリング手法（位置、測定頻度）、およびモニタリングと併用している予測解析においてモニタリング結果をもとに見直すべき入力条件などを提案した。

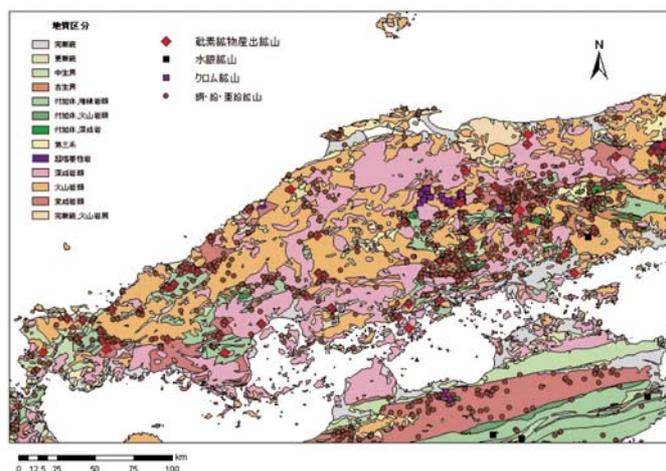



図-3　重金属汚染リスクマップ

③汚染物質の暫定的な安定化手法、封じ込め手法の開発

・土粒子の移動を抑制する覆土・敷土工法、遮水壁工法、固化工法は陸域の汚染土壌の対策工法としての適用性が高いことを確認し、また、ろ過性能の高い袋材と凝集剤の組合せで袋詰脱水処理工法のダイオキシン類の捕捉率向上を実現し、脱水・減量化が可能であることを確認した（図-４）。

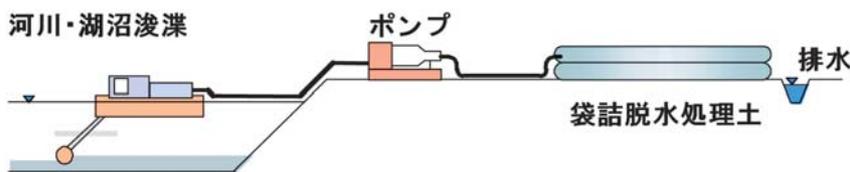



図-4　袋詰脱水処理工法の概要

■社会への貢献

・本研究の成果により土壌汚染リスクの減少、ひいては社会資本整備の円滑な整備、コスト縮減、アカウンタビリティ向上に貢献できる。

■研究評価

平成18年６月に開催された外部研究評価委員会において

本研究で目指した目標をほぼ達成でき、技術的にも大きな貢献を果たしたと評価される。

との評価を受けた。

イ）良好な環境の保全・復元に係る研究開発

5 流域における総合的な水循環モデルに関する研究

■背景

都市への人口集中や流域の土地利用の変化に伴い、降雨の流出形態の変化、水利用の形態の変化、水質汚染や水辺の生態系の変化など、水循環に関するさまざまな問題が生じている。上記の問題を解決するために、治水・利水安全度の向上および水環境保全という国土管理上の課題を流域という視点でとらえて評価していくことが必要である。また、そのためのツールとして総合的な水循環モデルの開発が求められている。

■主な研究目的

・流域で生じている水循環の変化を把握するための水循環・水環境モニタリング手法およびデータベース構築手法の開発
・流域や河川の形態の変化が水循環、水環境へ及ぼす影響の解析手法の開発
・流域で生じている水循環の機構を表現できる水循環モデルの開発
・統合水循環モデル構築手法の提案

■主な研究成果の概要

①流域で生じている水循環の変化を把握するための水循環・水環境モニタリング手法及びデータベース構築手法の開発

都市河川流域、山地流域を対象とした水循環モデル評価用データベースを作成した。これらのデータを用いて、代表的な洪水解析モデルの適用性の比較検証を行った。

②流域や河川の形態の変化が水循環、水環境へ及ぼす影響の解明

モニタリングなどにより河川の水質特性を明らかにし、また、地下水汚染や河川・湖沼の富栄養化を引き起こす窒素について収支を定量化し、農地、とりわけ水田における窒素浄化機能の解明を行った（図-1）。

また、流域GISを用いた土地利用特性解析と炭素及び窒素の安定同位体比を用いて、流域の土地利用が水質を通じて河川の生態系へ及ぼす影響を評価する手法を開発し、千曲川流域に適用した結果、土地利用特性と物質循環構成との関係、河川やその周辺部における生物・物質の移動特性等を明らかにした（図-2）。

図-1　畑・水田を含む斜面におけるNO_3^-濃度の分布

各調査地による水生昆虫の特徴

	炭素源	窒素源
上流	陸上植物	人為影響少ない
中流	水生藻類	人為影響多い
下流	水生藻類	人為影響多い

図-2　流出水質の生物影響解明

③流域で生じている水循環の機構を表現できる水循環モデルの開発

物理的分布定数型水循環解析プログラム（WEPモデル、図-3）について、水質モデルへの入力データとなる農地における窒素負荷収支計算モデルや、地下水や河川水の無機態窒素濃度を算出する窒素流出モデル等を追加開発した。これにより、WEPモデルを都市河川流域における都市化等の土地利用変化のみならず、農地を主体とした流域における農地や農業用水の利用形態の変化も含めて、流域変化の水量・水質への影響評価に適用可能なモデルとしての開発・改良を実施した（図-4）。

④統合水循環モデル構築手法の提案

水循環モデルの利用者の視点から、国内外の既往水循環モデルを分類・整理し、各種水循環モデルを流域対象特性別、解析目的別、確保データ状況別に整理して選択するための判断基準を提示した。さらに、水循環モデルの個別流域における客観的な適用性評価手法として2つの手法（Jackknife法、モンテカルロ法）を初めて開発し提案した。

図-3　WEPモデルの構造模式図

図-4　WEPモデルによる河川水中の無機態窒素濃度（NO_2^-N、NO_3^-Nの合計）の計算値と実測値

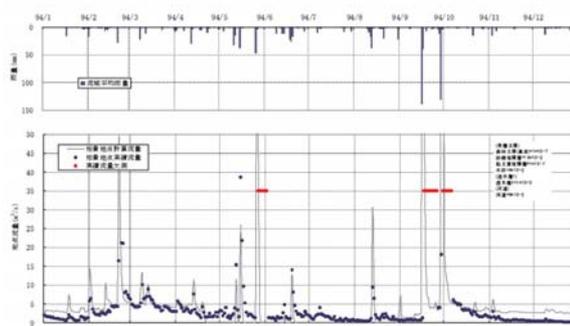



図-5　WEPモデルによる流状シミュレーション結果（1994年　野洲川流域　柏貴地点）

■社会への貢献

WEPモデルは、国内外の流域において、流域水循環・水環境保全のための施策評価ツールとして既に広く活用されている。モデル評価用データベースやモデル適用性評価手法は、今後ガイドライン化することで河川管理実務を支援することが期待される。安定同位対比分析とGIS解析等による流域と河川生態系との関係解析手法やそれによる調査成果は、河川改修や自然再生事業を行う際の地点選定や影響評価の基礎資料を提供した。

■研究評価

平成18年６月に開催された外部研究評価委員会において

本研究で目指した目標をほぼ達成でき、技術的にも大きな貢献を果たしたと評価される。

との評価を受けた。

6 河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究

■背景

多様な生物の生息・生育地として、また人が自然環境に触れ合える身近な空間として重要な水辺の自然環境を適正に保全するため、事業に伴う自然環境への影響を回避・低減したり、新たに動植物の良好な生息・生育場を維持・形成する等の、自然環境の保全・復元技術の開発が求められている。

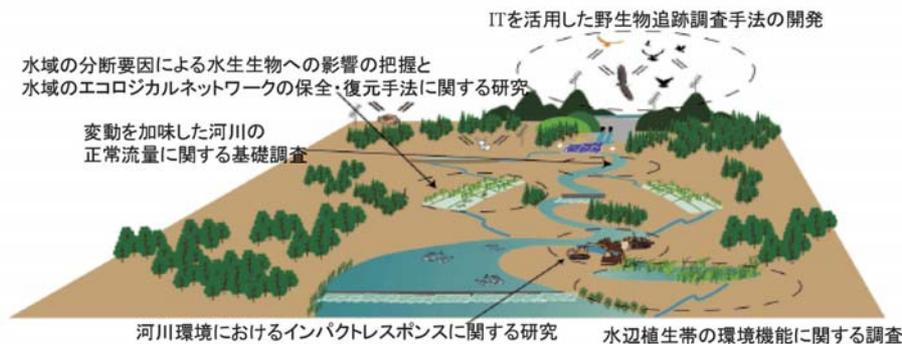



図-1　河川流域と研究課題関連図

■主な研究目的

・人為的インパクトと流量変動が河川の自然環境に及ぼす影響の解明
・河川の作用を利用した生物の生息・生育空間の形成手法の開発
・湖岸植生帯による水質浄化機能の解明と湖岸植生帯の保全・復元手法の開発
・ITを用いた生物の移動状況の把握手法の開発
・水生生物の生息・生育におけるエコロジカルネットワークの役割の解明とエコロジカルネットワークの保全・復元手法の確立

■主な研究成果の概要

①人為的インパクトと流量変動が河川の自然環境に及ぼす影響の解明

出水により河床堆積物がフラッシュされると河道内の水質浄化効果が一時的に上昇することが明らかになった。また、河床に付着する藻類について調査した結果、流量変動により完結的にフラッシュされる河川における付着藻類の方がアユの餌として適していることが示された。

図-2　実験河川での出水の様子

②河川の作用を利用した生物の生息・生育空間の形成手法の開発

樹林化の進行にともない礫環境の減少や礫河原に依存する生物の減少が著しいことから、砂礫構造の再生が望まれているが、高い砂礫の被覆率や礫層厚が植生繁茂を防止するために必要であること明らかにした。これらの知見を利用して、解析検討により、河道計画の段階から、どの場所に砂礫河原を再生するのが適切かを推定するためのシステムを作成した。

③湖岸植生帯による水質浄化機能の解明と湖岸植生帯の保全・復元手法の開発

湖岸植生帯の侵食状況を評価できる簡易手法の提案、湖岸植生帯の浄化機構（特にヨシ原を中心とする抽水植物群落が示す脱窒）の評価を中心に湖岸植生帯の機能評価を行った。

④ITを用いた生物の移動状況の把握手法の開発

発展型のテレメトリシステム（ATS）を開発した。さらに取得した野生生物の行動データをGISへ取り込み解析した。大規模河川改修工事時の中型陸上哺乳類（タヌキ・イタチ）の行動変化と河川改修工事に伴う物理環境変化（植生伐採、地形変化、騒音・振動環境の変化）との因果関係の解明、信濃川水系千曲川鼠橋地区におけるニゴイの行動追跡の２つの事例を通して本手法の有効性を確認することが出来た。

図-3　タヌキの行動特性（赤：昼間、緑：夜間）

⑤水生生物の生息・生育におけるエコロジカルネットワークの役割の解明とエコロジカルネットワークの保全・復元手法の確立

河川周辺水域のエコロジカルネットワークが有する魚類の生息環境としての機能について、評価の方法を整理した。また、人間活動の変化に伴うネットワークの変化に着目して、復元手法のありかたについて整理すると共に、具体策についても開発した

■社会への貢献

・国土技術研究会で河川事業のインパクトレスポンスの評価手法について技術提供を行った。
・ダムからのフラッシュ放流の定量的評価について、水質、生物への影響という点から、現場データの取得・分析を行い、現場ニーズに即した研究成果が得られた。
・霞ヶ浦湖岸植生帯の緊急対策事業、出雲河川事務所、琵琶湖の湖岸再生への技術支援を通して、国土交通省事務所、自治体あるいはコンサルタントの支援を行った。
・動物行動を追跡するシステムとして開発した汎用型マルチテレメトリシステムは、環境アセスメント、外来生物の資源管理、野生生物の獣害軽減のための調査に活用可能である。
・エコロジカルネットワークに関する研究成果は、「身近な水域における魚類等生息環境の改善方策の手引き」（平成15年３月）として取りまとめられた。

■研究評価

平成18年６月に開催された外部研究評価委員会において

本研究で目指した目標をほぼ達成でき、技術的にも大きな貢献を果たしたと評価される。

との評価を受けた。

7 ダム湖及びダム下流河川の水質・土砂制御技術に関する研究

■背景

・ダム下流域の河川における生物環境保全のため、貯水池に滞留する水および土砂を適切な量・質で下流に供給することが求められている。

・貯水池の堆砂を軽減し、良好な貯留水質を維持するための技術開発が求められている。

■主な研究目的

・貯水池における土砂移動形態の予測手法の開発

・下流への土砂供給施設の設計手法の開発

・水質保全設備の効果的な運用による貯水池の水質対策技術の開発

■主な研究成果の概要

①貯水池における土砂移動形態の予測手法の開発

1）堆砂の粒度構成や空隙率の実態を解明するとともに、貯水池流入量と粒径別流入土砂量の推定方法を開発した。

2）微細粒子の非平衡浮遊や再浮上を再現できる、堆砂形状予測のための1次元非定常計算モデルを開発した。

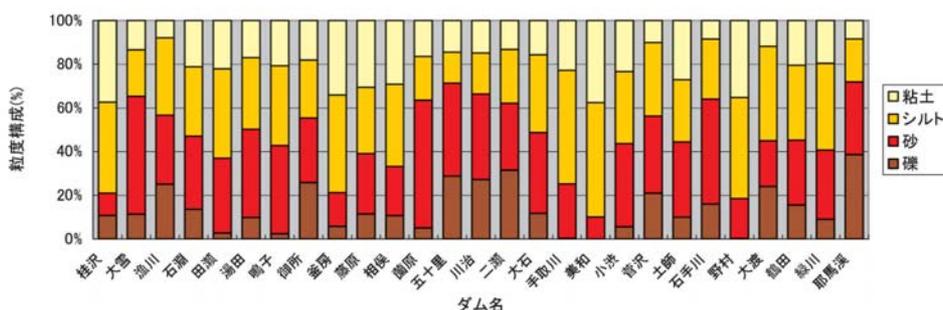



図-1　全国各地のダムの堆砂粒度構成

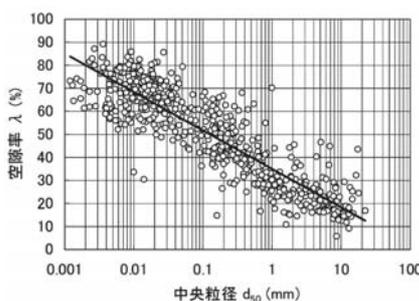



図-2　ダム堆砂の粒径と空隙率の関係

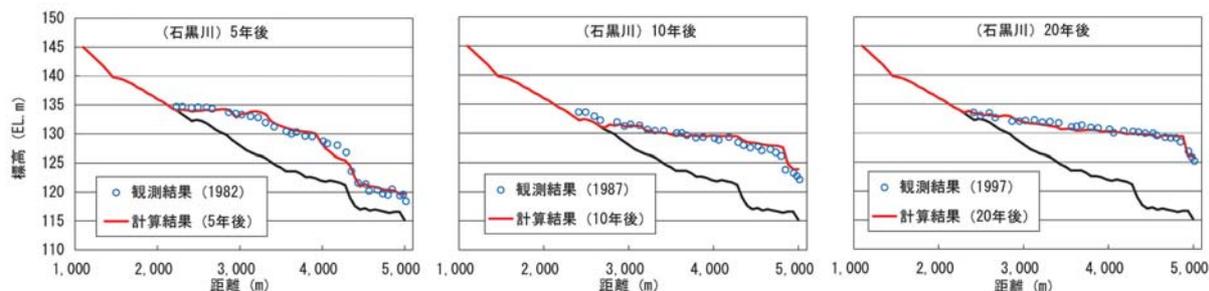



図-3　1次元非定常計算モデルによる堆砂の再現計算結果（鯖石川ダム）

②下流への土砂供給施設の設計手法の開発

1）土砂輸送施設の磨耗・損傷を行なう方法として、水理模型実験にて損傷させる方法を提案するとともに、コンクリートの損傷負荷と磨耗・損傷量の関係を解明した。

2）ダム下流の置き土の侵食過程を解明するとともに、現象を再現する平面２次元モデルの原型を開発した。

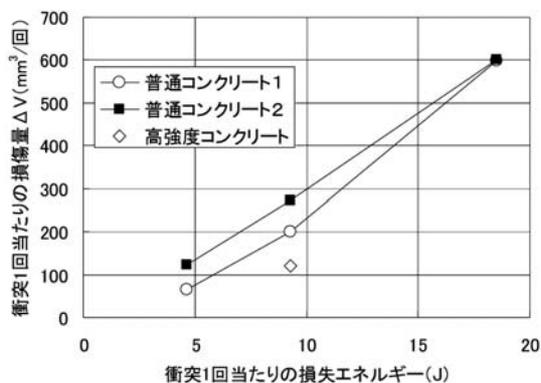



図-4　コンクリートの損傷量と衝突時損失エネルギーの関係

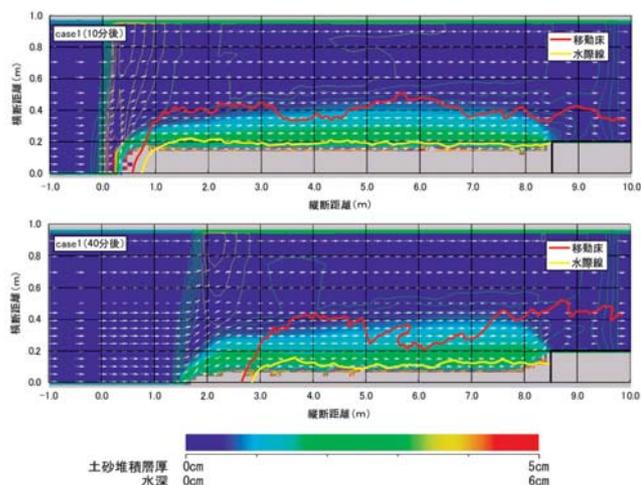



図-5　平面2次元モデルによる置侵食実験の計算結果

③水質保全設備の効果的な運用による貯水池の水質対策技術の開発

1）貯水池の鉛直２次元モデルについて、非静水圧のk-εモデルソフトを開発し、従来モデルの適用性を明らかにした。

2）流入水温を近似した放流を行なうための取水口の設定方法を提案するとともに、流入=放流水温操作の可能性と貯水池特性の関係を解明した。

0　150mg/l

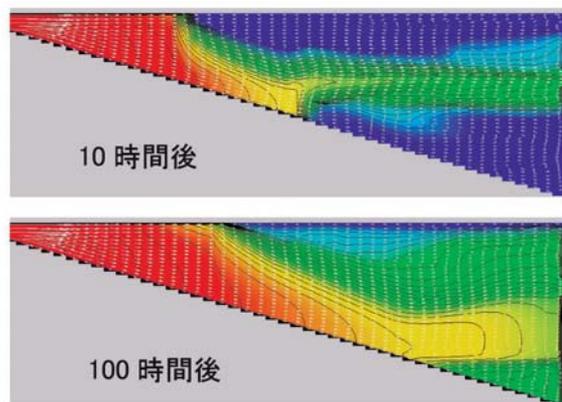



図-6　鉛直2次元モデルによる出水時の濁水挙動の計算結果

■社会への貢献

本研究成果を具体の事業に反映することで、ダム貯水池の土砂や水質を適切に制御するために必要な予測技術、合理的な施設設計方法、施設の運用方法が提供され、貯水池の持続的利用、国土の環境保全に寄与している。

■研究評価

平成18年６月に開催された外部研究評価委員会において

本研究で目指した目標をほぼ達成でき、技術的にも大きな貢献を果たしたと評価される。

との評価を受けた。

8 閉鎖性水域の底泥対策技術に関する研究

■背景

・湖沼等の閉鎖性水域においては、富栄養化をはじめとした水環境の悪化が進行し、水利用や生態系への悪影響が生じている。

・このため、閉鎖性水域の健全な水環境を確保するため、水・物質循環の解明とともに、特に底泥対策に関する技術開発が強く求められている。

■主な研究目的

・底泥が水質に与える影響評価手法を確立するため、底泥からの栄養塩類溶出量の推定手法の開発

・水環境を改善するための底泥安定化手法の開発

・湖沼における面減負荷対策として、流入河川からのセディメント（堆積物）の湖内湖による浄化法の開発

■主な研究成果の概要

①底泥からの栄養塩類溶出量の推定手法の開発

DO濃度など低層水の環境条件と溶出速度との関係や、底泥巻き上げ時の溶出特性など栄養塩類溶出の主要な機構を明らかにした。また、共同開発した水質モニタリングシステムを用いることにより、溶出速度推定に有効な指標を抽出するとともに、溶出量推定のモデルを構築した。

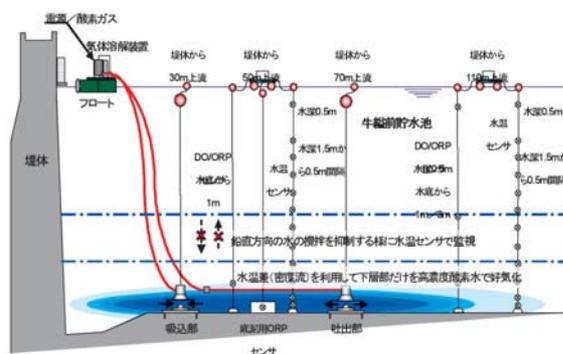



図-1　連続測定装置の概要

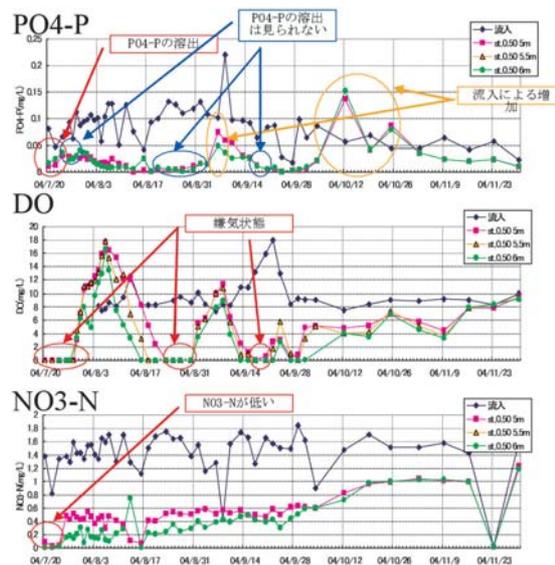



図-2　PO4-Pの溶出量変化

②水環境を改善するための底泥安定化手法の開発

有機性有害物質である多環芳香族炭化水素類について、種類、濃度分布、年代変化など底泥中での存在実態や、水域への負荷の由来、水域での挙動を明らかにした。また、浅い湖沼の水質改善に対して、沈水植物群落等の底泥巻き上げ抑制機能が有効であることを現地調査と新たに開発したシミュレーションモデルで確認し、効果の定量的把握を可能にした。あわせて、沈水植物群落再生に利用する底泥中の散布体を効率的に回収するための調査法を開発した。

	AA1	AA2	AB1	AB2	AB3	AC1	AC2	AC3
PAH(4環以上)	323	228	291	1425	1128	86	739	1509
PAH(3環以下)	60	57	45	171	281	94	134	372

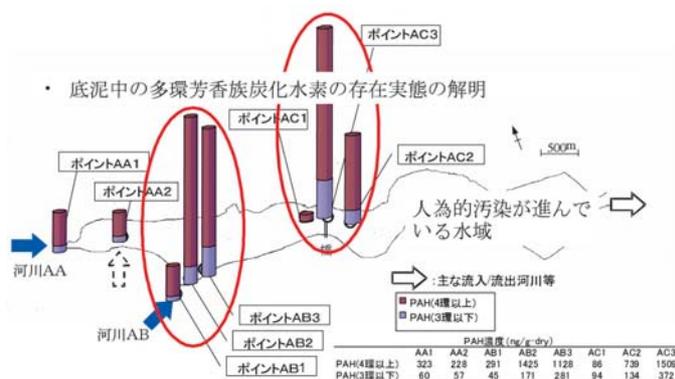



図-3　底泥中の多環芳香族炭化水素の存在実態の解明

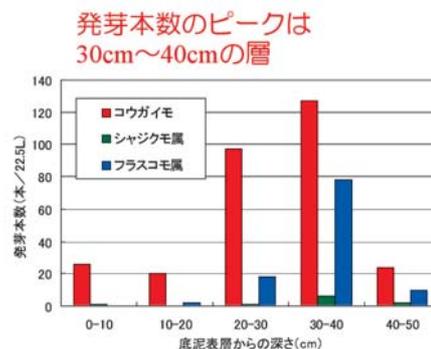



図-4　調査個所における層別発芽本数

③流入河川からのセディメント（堆積物）の湖内湖による浄化法の開発

湖内湖浄化法について、流入水質特性や湖内湖形状と浄化効果との関係や、脱窒機能等を明らかにし、これらの成果を「湖内湖浄化法の設計の手引き」として取りまとめた。

図-5　霞ヶ浦(川尻川)に設置された湖内湖浄化施設

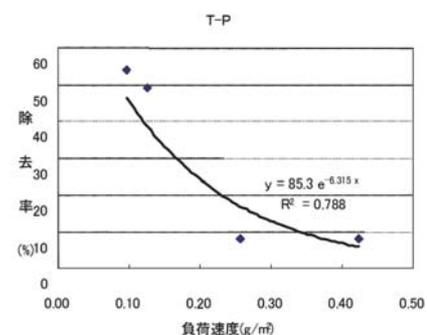



図-6　負荷速度と除去率(T-P)

■社会への貢献

栄養塩類溶出量の推定手法や溶出速度試験の改良は、湖沼等の水質評価の精度信頼性向上に有効である。共同開発された高濃度酸素水の供給装置や、湖内湖浄化法さらに水生植物群落を活用した水質改善手法については、生態環境改善の効果も期待でき、これらの今後の活用が期待される。また、多環芳香族炭化水素類の存在実態や挙動に関しては、今後の水域監視や対策の検討に有用な知見を提供した。

■研究評価

平成18年６月に開催された外部研究評価委員会において

一部に課題は残るものの本研究で目指した目標のかなりの部分は達成でき、技術的貢献も評価される。

との評価を受けた。

9 都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価手法に関する研究

■背景

人口集中とエネルギー消費、緑被や水面の減少などにより、都市域の温暖化（ヒートアイランド）現象が進行していることが広く知られている。しばしば道路舗装がその主原因と思われたり、水循環系再生計画における緑地・水面保全計画がその対策ともなると期待されたりすることがある。このため、社会基盤整備におけるヒートアイランド現象への影響を定量的に評価するとともに、その軽減策を提示することが求められている。

■主な研究目的

・都市域におけるヒートアイランド現象のシミュレーション手法の確立
・対策技術および対策シナリオの提案
・対策シナリオの費用と気温低減・使用エネルギー削減効果の解明

■主な研究成果の概要

①都市域におけるヒートアイランド現象のシミュレーション手法の確立

米国大気研究センターのメソスケール気象数値モデル(MM５)をベースとして、複雑な地表面土地利用情報、人工廃熱時空間分布情報を用いて大都市を含む地域スケールでのヒートアイランド現象を精度良く再現できるモデルを開発した。本技術を用いて、各種対策の気温低減効果の比較分析を行った（図-１）。

図-1　メソスケール気象モデルによる
ヒートアイランド対策効果の評価

②対策技術および対策シナリオの提案

ヒートアイランド軽減技術としては、図-２に示すような選択肢があり得る。その中で具体的な軽減技術開発として都市環境に配慮した舗装構造の研究、及び、一般市民の参加できる対策としての視点から雨水や雑用水等の利用を前提とした打ち水の効果の検討を行った。前者では、保水性舗装、遮熱性舗装についての温度路面低減機能、舗装性能の有効性を確認し、気温低減改善として路面上１mで１℃程度の気温低減効果が確認した。一方、狭領域シミュレーションにより、歩行者の体感温度の改善効果、特に植樹と併せた場合の有効性が認められた（図-３）。さらに、室内や夏期以外でも路面温度低減機能を評価できる方法をとりまとめた。また、これら路面温度低減舗装の事業展開の可能性について試算し、エリアを特定した街区や歩行者への熱環境改善が現実的と判断された。一方、路面に遮熱コート材を塗布して日中の路面温度の低減を図る技術の開発を併せて実施した。本開発により明度（L*値）40で日射反射率50%程度の遮熱性舗装が実現した。機能の耐久性については今後の課題である。

図-2　ヒートアイランド軽減対策例

③対策シナリオの費用と気温低減・使用エネルギー削減効果の解明

ヒートアイランド対策が広域的に普及したときの社会全体への影響・効果を評価するという観点から、各種対策シナリオの設定条件と、それらシナリオのもとでの気温低減効果のシミュレーション結果を利用しながら、対策の実施費用、各種便益の算定を行い、費用便益評価に基づく有効な対策の提示を行った。費用便益評価の対象とした対策は，屋上緑化、地上緑化、河川のせせらぎを創出するといった水面再生、保水性舗装、遮熱性舗装、建物用遮熱塗料、各種排熱削減策とした。排熱削減策としては高効率機器・システムの導入・普及と低公害車導入を対象とした。便益としては、気温低下による電力消費量の削減や快適性の向上、CO_2削減・大気浄化効果、リラクゼーション効果、レクレーション効果、景観向上、生態系保全、道路騒音低減、舗装の耐久性の向上等を対象とした。各種仮定をおいた上での検討ではあるが、費用便益比でみると排熱削減対策が有効であること、保水性舗装よりも遮熱性舗装の便益が大きいこと、屋上緑化の費用便益比が他の対策に較べて小さいこと等を明らかにした。算定精度には課題が残るが、副次的効果を含めて可能な限り幅広い項目の定量化を試みたものである。

図-3　歩行者環境改善効果
（地上1.5mMRT分布）

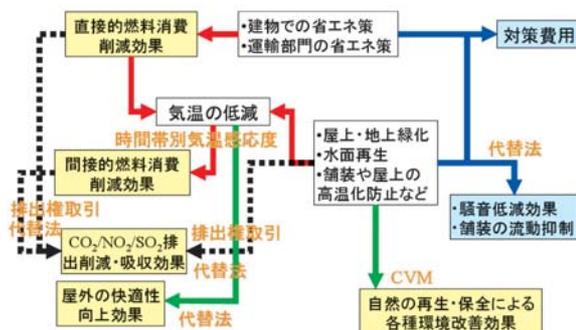



図-4　ヒートアイランド現象軽減手法の
費用対効果検討の相関関係

■社会への貢献

国土交通省ヒートアイランド対策大綱や河川局施策・水資源白書、気象庁「2100年頃の夏季における関東地方の気温の変化について」等に成果が活用された。また、保水性舗装、遮熱性舗装は、国土交通省、東京都、成田空港等の現場での試験施工実績もあがっており、現場レベルでの効果検証段階への展開に大きく寄与している。

■研究評価

平成16年６月に開催された外部研究評価委員会において

> 本研究で目指した目標を達成でき、技術的にも大きな貢献を果たしたと評価される。

との評価を受けた。

ウ）社会資本整備の効率化に係る研究開発

10 構造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究

■背景

近年の少子高齢化や、社会資本ストックの老朽化等に伴う維持更新費の増加により、新規の社会資本に対する投資余力が減少している。このため、より効率的な社会資本整備が求められており、構造物の耐久性向上による長寿命化や、新技術の開発・活用を容易にする性能規定化を促進させる必要がある。

■主な研究目的

本研究では、構造物の耐久性向上による長寿命化や、新技術の開発・活用を容易にする性能規定化を促進するため、以下の技術開発を行った。

・長寿命化のための設計技術の提案（舗装、トンネル覆工を対象）
・性能評価方法の提案（橋梁の耐震、耐風、大型車走行による振動応答を対象）
・性能規定に対応した品質管理方法の提案（路床を対象）

■主な研究成果の概要

①舗装、トンネル覆工の長寿命化技術の提案

舗装の疲労抵抗性と供用性（路面の性能の持続性）の評価方法と、これらの性能に優れた舗装構造（コンポジット舗装等：図-１）を提案した。また、トンネル覆工の耐久性向上のためのＳＦＲＣ（鋼繊維補強コンクリート）の適用効果の検証（図-２）、および耐荷力評価方法を提案した。

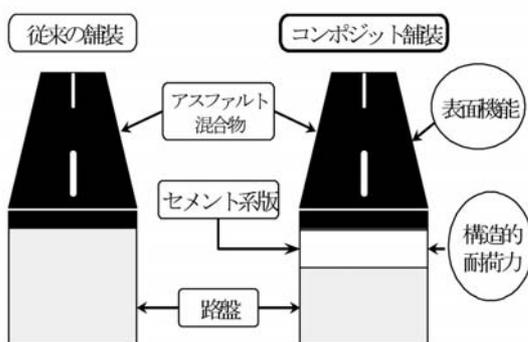



図-1　コンポジット舗装

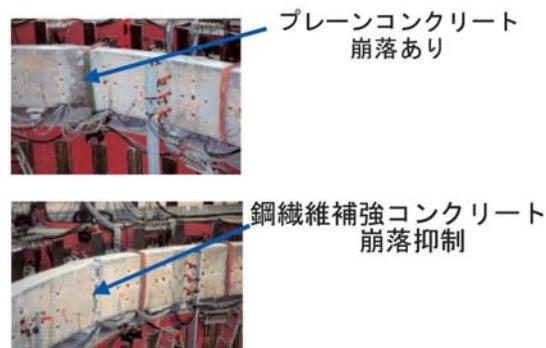



図-2　鋼繊維補強コンクリートの効果

②橋梁の性能評価方法の提案

橋梁の耐震に関して、橋梁全体系の耐震信頼性評価法、応答変位法に基づく液状化・流動化時の橋梁基礎の耐震性能評価方法（図-３）、ＢＮＷＦ（Beam-on-nonlinear-Winkler-foundation）モデルによる橋梁基礎の非線形動的解析手法（図-４）、地盤調査方法や載荷試験データの信頼性に基づく杭の設計支持力推定式作成手法などを提案した。また、橋梁全体系の耐震性能を部分模型を用いたハイブリッド振動実験により実験的に検証する手法の確立、および橋脚の耐震性能評価のための正負交番載荷実験および振動台実験手法のガイドライン作成を行った。

橋梁の耐風に関して、近年普及しつつある鋼少数主桁橋の耐風性能推定手法の提案、および橋梁（桁構造）の耐風性能を推定するための支援ツールとなる風洞試験データベースの作成を行った。

また、大型車走行による橋梁の振動応答に関して、車両－橋梁連成系の解析モデルの作成、お

よびジョイント部の振動軽減対策として、施工性や維持管理に配慮した床版構造の延長床版工法の提案などを行った。

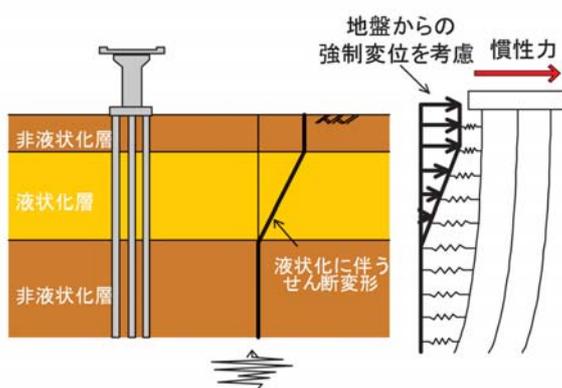



図-3　地盤変形を考慮した応答変位法による
橋梁基礎の耐震性能照査法

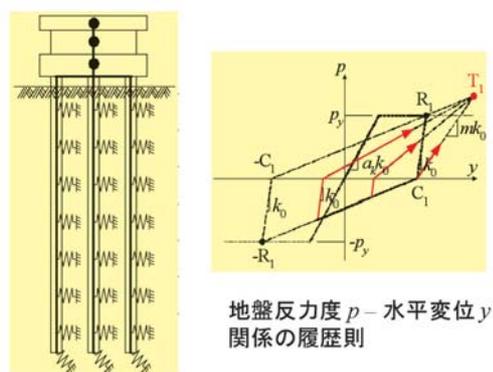



図-4　橋梁基礎の非線形動的解析モデル

③路床の性能規定に対応した品質管理方法の提案

設計交通量に応じた路床上面の許容圧縮ひずみにより、過去の供用実績に基づいた舗装の耐久性を担保する性能規定方法を提案した。また、路床の品質管理のための小型FWD（重錘落下式たわみ量測定装置）や急速平板載荷による現場試験法を提案した。

■社会への貢献

本研究の成果は、関連する技術基準・指針等への反映、ガイドラインやマニュアルの作成などを行って、その普及に努めている。このような成果の普及により、構造物の耐久性向上等が図られるとともに、性能規定化を促進することにより新技術の開発・活用を容易にし、より効率的な社会資本整備に貢献できるものと考えられる。

■研究評価

平成18年６月に開催された外部研究評価委員会において

本研究で目指した目標を達成でき、技術的にも大きな貢献を果たしたと評価される。

との評価を受けた。

11 社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究

■背景

これまでに蓄積された膨大な社会資本ストック（土木構造物）を丈夫で長持ちさせるため、以下のような技術開発が求められている。

1）構造物の状態を的確かつ効率的に把握し、健全度を診断する技術
2）評価結果に基づいて構造物を適切に補修する技術
3）適切な時期に適切な補修を行うことで、構造物の延命化、ライフサイクルコストの最小化等を図り、安全で供用性の高い構造物を戦略的に維持管理していく技術

■主な研究目的

・鋼構造物の劣化状況のモニタリング技術、橋梁の下部構造の健全度評価技術、アースアンカーの健全度診断・補強技術の開発
・既設コンクリート構造物の補修技術、舗装の低騒音・低振動機能の回復技術、既設トンネルの補修・補強技術、鋼橋塗替え塗装の高度化技術の開発
・コンクリート構造物、橋梁、舗装の維持管理支援システムの開発

■主な研究成果の概要

①構造物の健全度診断技術の開発

モニタリングによる鋼橋の変状監視の可能性と適用限界を明らかにし、モニタリングの適用対象、活用方法等をとりまとめた。また、橋梁の下部構造の洗掘に対する健全度評価に関し、被害を受ける橋梁の抽出精度の高い健全度評価表や橋脚の洗掘推定式を提案した。

さらに、グラウンドアンカー頭部背面の引張り材の健全度診断への超音波探傷試験の適用性を明らかにするとともに、点検や各種調査手法を組み合わせた「グラウンドアンカーの点検・健全性調査・補修マニュアル（案)」を作成した。

②構造物の補修技術の開発

コンクリート構造物のひび割れへの樹脂注入や、劣化部分を取り除いてコンクリートを打ち直す断面補修技術に関する工法選定手法を提案した。また、変状が発生したトンネルの補修・補強工として、ひび割れが観察可能な覆工コンクリート片はく落防止工や、損傷した覆工の耐荷力向上を図る薄肉の補強工を開発した。

さらに、排水性舗装の機能回復手法や振動軽減効果の高い３種類の舗装技術の開発を行った。また、鋼橋の耐久性確保に不可欠な定期的な塗替え塗装の塗膜耐久性を左右する素地調整技術を提案するとともに、より耐久性の高い新規塗料を考案した。また、塗着効率の良い塗装方法としてエアアシストエアレス塗装機を提案した。

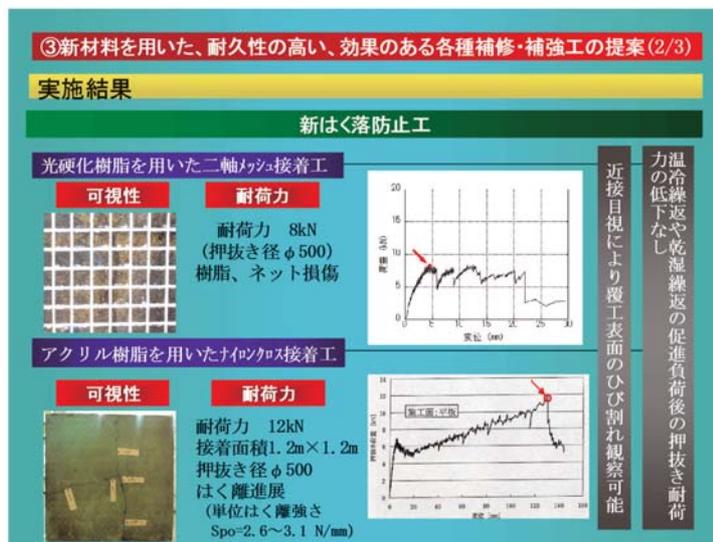



図-1　構造物の補修技術の開発例

③構造物の維持管理システムの開発

非破壊試験を用いた健全度診断技術をコアとするコンクリート構造物群の維持管理計画策定手法を提案した。すなわち、自然電位法による鋼材の腐食確率推定、反発度法によるコンクリート強度推定の精度向上を図るとともに、合理的にコンクリート構造物の定期点検等を行うための「非破壊試験を用いた土木コンクリート構造物の健全度診断マニュアル」を発刊した。また、このマニュアルとその支援ソフトを使用した維持管理戦略の立案例を示した。

図-2　健全度診断マニュアル

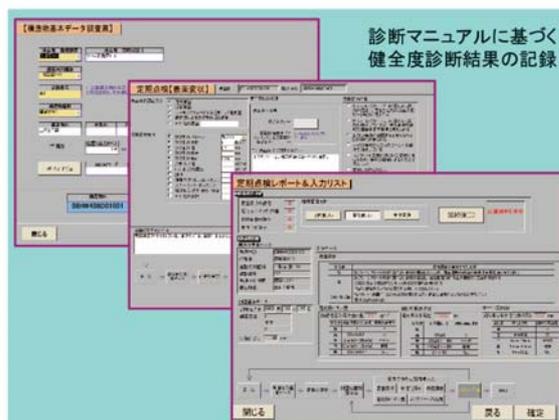



図-3　診断マニュアルに基づく健全度診断結果の記録

また、管理者が管内の橋梁の維持管理計画を策定する際の意思決定の支援ツールとして、補修補強のシナリオに応じた将来の補修費用算出プログラムを作成するとともに、交通条件や構造条件を基に既設鋼桁橋の疲労耐久性を概略評価する方法や、鋼部材の塗装劣化・腐食や床版のひび割れを対象とした補修の優先度策定手法の提案を行った。

さらに、舗装マネジメントシステムの実用化に関し、道路管理者、道路利用者等の視点からの管理目標の概念を明らかにするとともに、道路管理者、道路利用者等の視点を考慮したライフサイクルコストの算定マニュアルをとりまとめた。

■社会への貢献

今後劣化が進行する膨大な量の社会資本ストックに対し、適切な時期に適切な補修を行うことによる構造物の延命化、更新時期の平準化、補修・更新費用の最小化、ライフサイクルコストの最小化等が図れ、安全で供用性の高い社会資本ストックの効率的活用に貢献できる。

■研究評価

平成18年６月に開催された外部研究評価委員会において

一部に課題は残るものの本研究で目指した目標のかなりの部分は達成でき、技術的貢献も評価される。

との評価を受けた。

12 新材料・未利用材料・リサイクル材を用いた社会資本整備に関する研究

■背景

・社会資本整備において、新材料、新工法による土木構造物の高性能化やコスト縮減、ならびに従来使われずに廃棄されていた、あるいは利用率の低かった未利用材料や各種廃棄物のリサイクル材の有効利用による循環型社会形成への貢献が強く求められていた。

■主な研究目的

・高強度鉄筋、FRPなどの土木構造物への利用技術の開発
・建設廃棄物のリサイクル技術の開発
・他産業廃棄物のリサイクル技術とリサイクル材利用技術の開発

■主な研究成果の概要

①高強度鉄筋、FRPなどの土木構造物への利用技術の開発

・引張強度が1200N/mm²までの高強度せん断補強鉄筋を用いた鉄筋コンクリート部材のせん断耐荷性能の算定方法を明らかにするとともに、高強度せん断補強鉄筋を用いた鉄筋コンクリート部材のせん断耐荷性能の設計方法ならびに、構造細目である最小曲げ内半径を示した。
・FRP材料は既設道路橋に添架する側道橋や海塩飛沫の影響を受ける地域での歩道橋（図-1）へ適用するのが適当であること、およびFRP歩道橋の設計は、活荷重たわみ制限の緩和と弾性理論に基づく座屈強度照査方法への変更により道路橋示方書（鋼橋編）に準拠できること、などを提案した。

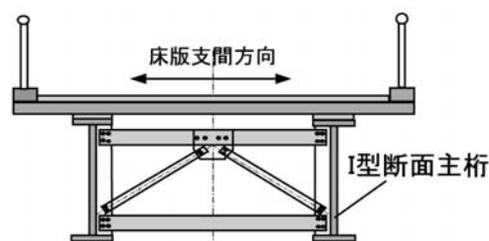



図-1　鈑桁形式FRP歩道橋のイメージ

②建設廃棄物のリサイクル技術の開発

・再生骨材について新たに開発した試験法（図-2）を用いて再生骨材の凍結融解抵抗性を評価するための評価基準（案）を示した。
・草木に蒸煮爆砕を施し下水汚泥と混合メタン発酵することにより木質から効果的にメタンガスを生産（図-3）する技術を開発した。
・木質に爆砕処理を施し下水汚泥を混合してコンポスト化した結果、緑化や園芸資材としてのピートモス代替品と成り得る成果を得た。
・街路樹管理由来の枝材をチップ化・摩砕処理したものと下水汚泥との混合・脱水性を調べた結果、下水汚泥の脱水が大幅に改善される成果を得た。

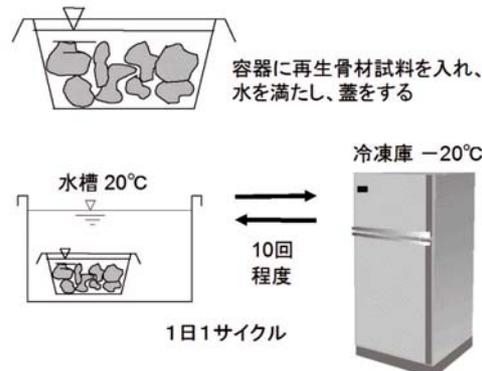



図-2　簡易凍結融解試験法のイメージ

③他産業廃棄物のリサイクル技術とリサイクル材利用技術の開発

・他産業リサイクル材料を種別と適用用途の組み合わせで分類し、それぞれのケース毎に、材料の品質基準と環境安全性の評価方法を示した。

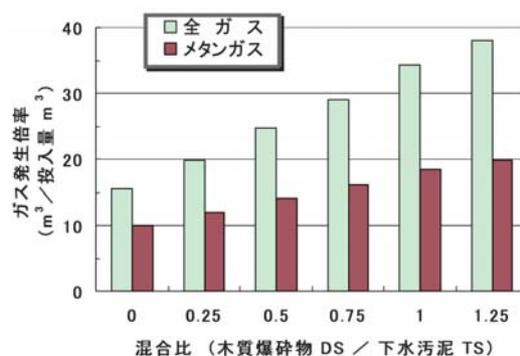



図-3　爆砕物と下水汚泥の混合比と
ガス発生倍率との関係

・視認性向上機能を期待しない場合、期待する場合のアスファルト舗装へのガラスカレット混入率をそれぞれストレートアスファルト使用で15%程度以下、改質アスファルト使用で30%程度と明らかにする（図-４）とともに、ブロック系舗装については、ブロック表面の骨材を100%ガラスカレットに置換することが可能であることを明らかにした。

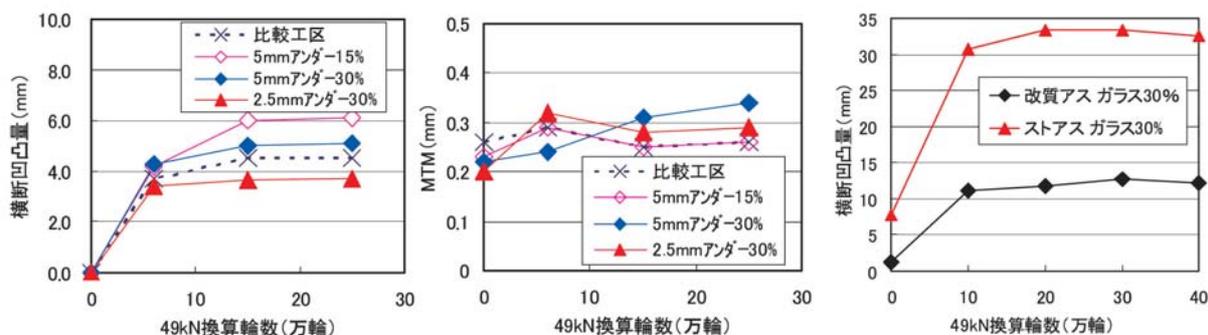



図-4　ガラスカレットをアスファルト舗装に混入した場合の性状の変化

■社会への貢献

・高強度せん断補強鉄筋の利用やFRPの採用により社会資本整備のコスト縮減に貢献できるとともに、再生骨材、下水汚泥、他産業リサイクル材料の利用により、社会資本整備に当たり資源の有効利用、循環型社会形成に貢献できる。

■研究評価

平成18年６月に開催された外部研究評価委員会において

> 一部に課題は残るものの本研究で目指した目標のかなりの部分は達成でき、技術的貢献も評価される。

との評価を受けた。

13 環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究

■背景

・今後の治水対策、水資源開発にあたっては、事業の効率性を高めるとともに自然環境への配慮が不可欠である。

・既設ダムの有効活用を図るとともに、新規ダム建設においても環境の改変を極力抑え、さらにゼロエミッションを実現するような設計、施工上の工夫が求められている。

■主な研究目的

・複雑な地質条件に対応した基礎岩盤の評価と力学・止水設計技術の開発

・ダムの合理的な嵩上げ設計手法、放流設備機能増強技術の開発

・規格外骨材の品質評価手法の開発

■主な研究成果の概要

①複雑な地質条件に対応した基礎岩盤の評価と力学・止水設計技術の開発

ゆるみ岩盤に対する新たな地質調査方法を提案した。

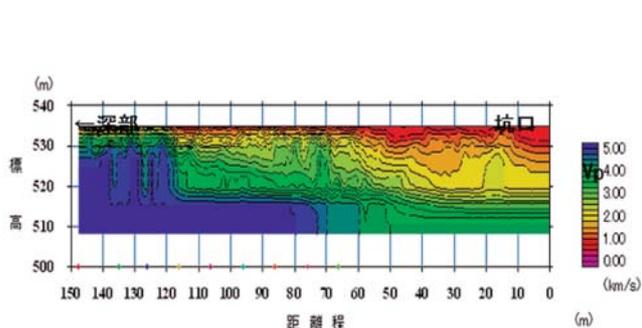



図-1 高密度弾性波探査

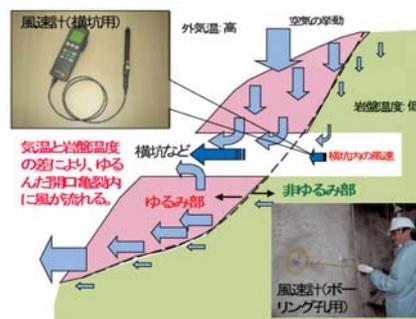



図-2 地中風速測定

2）ダム基礎岩盤の性状に応じたグラウチング技術を開発し、グラウチング技術指針の改定に反映した。新指針を適用することによりグラウチング工事費の削減に大きく貢献している。

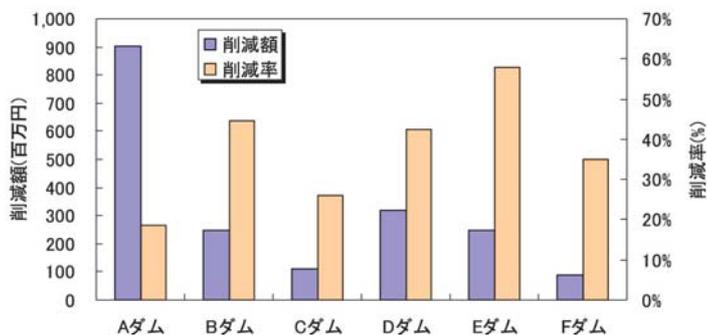



図-3 新指針適用によるコスト削減効果

②ダムの合理的な嵩上げ設計手法、放流設備機能増強技術の開発

1）コンクリートダムの嵩上げ設計に用いる従来法（垣谷公式）の荷重条件をより実際的な荷重条件に変更した設計法（手法１）と大規模地震に対する安全性を加味した新たな設計法（手法２）の２つを提案した。嵩上げに必要なコンクリート量を１割以上削減できた。

2）フィルダムに放流管を増設する際のトンネル内放流設備について、安定した高速流れを確保する断面・給気管システムの水理設計方法を提案した。

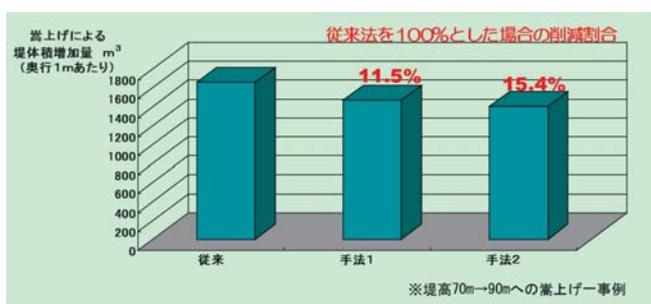



図-4　嵩上げ設計法の比較

図-5　トンネル内放流設備の水理実験

③規格外骨材の品質評価手法の開発

1）低品質細骨材の利用促進のための新たな品質評価基準案を提案した。

2）濁沸石によるコンクリート劣化が乾燥湿潤の繰り返しにより発生する膨張圧であることを解明し、乾燥湿潤を生じない内部コンクリートなどへの有効利用方法を提案した。

項　目	現基準	見直し案
粒度範囲	標準粒度	同左
絶乾密度	2.5g/cm³ 以上	2.4g/cm³ 以上
吸水率	3%以下	5%以下
安定性損失質量	10%以下	暫定 30%以下
その他		現基準と同様

表-1　低品質細骨材の品質評価基準案

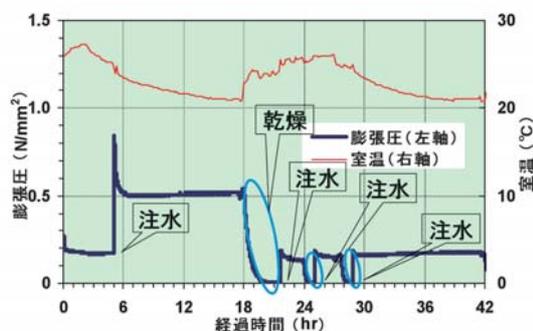



図-6　濁沸石によるコンクリートの劣化

■**社会への貢献**

本研究の成果を具体の事業に反映することで、より経済的、合理的な既設ダムの有効利用、骨材の有効利用、ダム基礎岩盤の合理的設計が可能となり、ダム事業における環境の保全とコスト縮減に寄与できる。

■**研究評価**

平成18年６月に開催された外部研究評価委員会において

本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される。

との評価を受けた。

14 超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究

■背景

・豊かで質の高い暮らしを実現するためには、複数の都市・地域が連携し、それぞれの資源・機能を共有することが重要

・海峡を挟んだ複数の地域の交流・連携を図るため、超長大道路構造物の建設コストを縮減する技術の開発が必要

国内の主な海峡部の概要

海峡名	海上距離	最大水深
津軽海峡	東側　約13km	約270m
	西側　約19km	約140m
東京湾口	約15km	約 80m
伊勢湾口	約20km	約100m
紀淡海峡	約11km	約120m
豊予海峡	約14km	約200m
早瀬瀬戸	約 5km	約120m
長島海峡	約 2km	約 70m

図-1　交流ネットワークの構築

■主な研究目的

・超長大橋の新しい形式の主塔の耐震設計法の開発

・耐風安定性に優れた超長大橋上部構造形式の開発

・超長大トンネル用トンネルボーリングマシンを用いたトンネル設計法の開発

■主な研究成果の概要

①超長大橋の新しい形式の主塔の耐震設計法の開発

耐震性に優れた新しい主塔構造形式を提案することを目的として検討を行い、RC主塔および鋼製主塔の地震時限界状態を考慮した耐震照査法（案）、およびCFT（Concrete Filled Tube, コンクリート充填鋼管）構造を用いた新形式の複合主塔構造の地震時限界状態評価法を提案した。

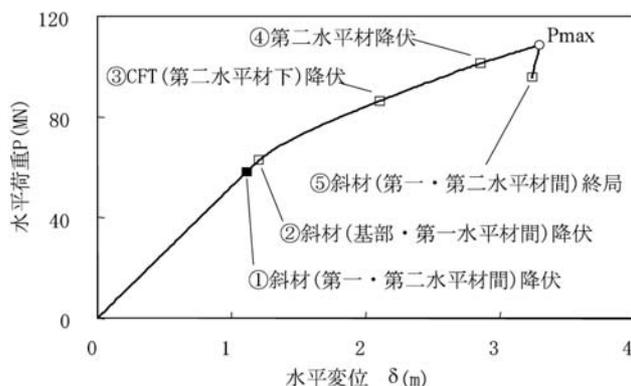



図-2　地震荷重－CFT主塔水平変位関係の一例

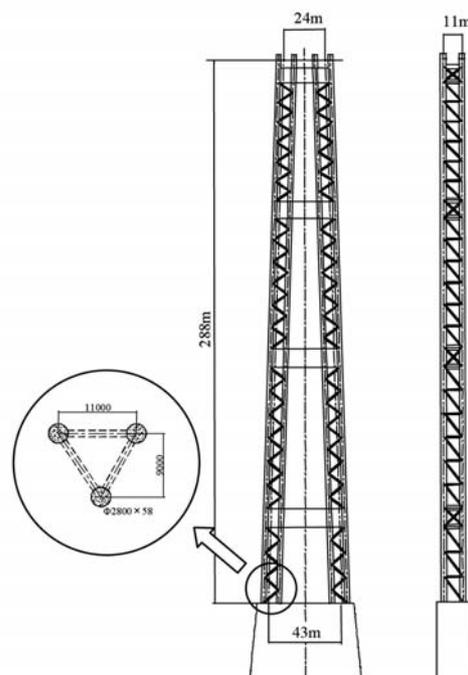



図-3　CFT主塔

②耐風安定性に優れた超長大橋上部構造型式の開発

耐風安定性に優れた新しい上部構造形式を提案することを目的として検討を行い、二箱桁と一箱桁のハイブリッド構造から構成される主桁、吊り橋と斜張橋を併用したケーブルシステムからなるた新形式の上部構造型式（斜張吊橋）を提案（国際特許に出願中）した。また、維持管理に配慮し、取替え可能な２層式オープングレーチング床版構造を提案した。

図-4　斜張吊橋

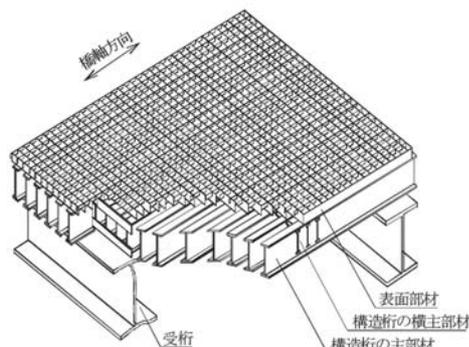



図-5　オープングレーチング床版

③超長大トンネル用トンネルボーリングマシンを用いたトンネル設計法の開発

超長大トンネルの建設費を縮減する方策として、トンネルボーリングマシン（TBM）による設計・施工技術の確立を目的として検討を行い、機械データ（施工時のTBMの各種計測データ）が地山評価および補助工法採用を行う上で有用な指標となること等を明らかにした。また、支保工の設計モデルおよび設計荷重を提案した。

図-6　トンネルボーリングマシン

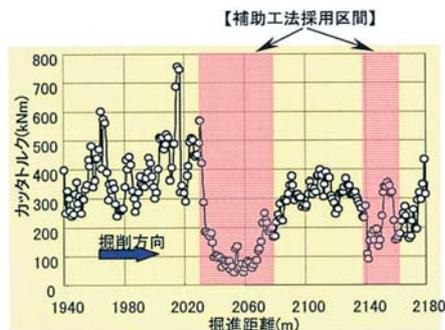



図-7　機械データと補助工法採用の関係の一例

■社会への貢献

得られた成果は、関連する海峡横断道路プロジェクトの技術調査委員会で報告しており、当該調査の進捗に貢献している。将来、超長大道路構造物が建設される場合には、そのコスト縮減に大きく貢献するものと考えられる。また、各成果は、超長大道路構造物に限らず、条件によっては一般規模の道路橋、トンネルのコスト縮減にも貢献することが期待される。

■研究評価

平成18年６月に開催された外部研究評価委員会において

斜張吊橋の開発など有効な超長大道路構造物の低コストによる建設技術を開発し、本研究で目指した目標を達成したと評価される。

との評価を受けた。

中期目標期間における達成状況

中期計画に示された重点プロジェクト研究14課題について、13年度あるいは14年度より研究を開始し、中期目標期間内にプロジェクトを構成する85課題の個別課題を含めすべての研究を終了した。重点プロジェクト研究には中期目標期間中の研究所の研究費全体の概ね40%を充当し、研究を重点的かつ集中的に実施することにより、研究終了前から研究成果を各種技術基準等に反映する等、事業・社会へ大きく貢献した。

研究成果の一例としては、河川内橋梁の経済的で施工性に優れた耐震補強方法及び下水道施設の液状化対策技術や、既につくられたコンクリート構造物の劣化状況を科学的に診断するための技術や、野生動物や魚の行動を自動的に高精度で追跡し、生息環境との関係を把握するための野生動物自動追跡システムや、各種のヒートアイランド対策の気温低減効果を予測し、効果的なヒートアイランド対策の組み合わせを評価する手法などが挙げられる。

外部評価委員会の評価結果によれば、重点プロジェクト研究で当初設定した目標に対し、4プロジェクトが「目標を達成した」、5プロジェクトが「目標をほぼ達成した」、4プロジェクトが「目標のかなりの部分を達成した」、1プロジェクトが「目標を達成できない部分もあった」という評価をそれぞれ頂いており、また、全てのプロジェクトにおいて「技術的に大きな貢献を果たした」という高い評価を頂いている。

これらのことから、中期計画に掲げる社会資本の整備・管理に係る社会的要請の高い課題への早急な対応は、本中期目標期間内に十分達成できたと考えている。

次期中期目標期間における見通し

統合後の寒地土木研究所が実施する研究も含め、次期中期計画に示された重点プロジェクト研究17課題について、18年度より研究に着手するとともに、新たに位置づけられた戦略研究と合わせて、次期中期目標に示された社会的要請の高い課題へ対応する研究を重点的・集中的に実施することとしている。

2 他の研究機関等との連携等

①共同研究の推進

（中期目標）

研究所が行う研究の関係分野、異分野を含め、国内外の公的研究機関、大学、民間研究機関等との共同研究や人事交流等を拡充し、より高度な研究の実現と研究成果の汎用性の向上に努めること。国内における共同研究については、その件数を本中期目標の期間以前の5年間に比べ10％程度増加させること。

（中期計画）

国内における外部の研究機関等との共同研究を円滑に実施するため、共同研究実施規程を整備するとともに、外部の研究機関との定期的情報交流の場の設置やその多様化を行うなど共同研究実施のための環境を整備する。以上の措置により、共同研究を本中期目標期間中に60件程度新規に実施する。

また、海外の研究機関等との共同研究は、科学技術協力協定等に基づいて行うこととし、共同研究の相手側機関からの研究者の受け入れ、研究所の研究者の海外派遣、研究集会の開催及び報告書の共同執筆等を積極的に実施する。

中期目標期間における取り組み

■共同研究規定の整備と実施

高度な社会・行政ニーズに速やかに対応した研究開発を行うため、これまでの共同研究のコンセプトを公平性重視から効率性重視に転換した共同研究実施規程を整備した。本規程の特徴は、１）従来の土研提案型共同研究に加えて、民間提案型の共同研究の実施も可能としたこと、２）既存特許に基づく研究開発の実施も可能としたこと、３）研究開発意欲を促進する知的財産権運用（優先実施権の強化）である。

また、14年度に構築した土研コーディネートシステムにおいて、シーズ技術の実用化を希望する民間研究機関等からの技術相談を受け土研のニーズにあうものについては共同研究を実施することにした。こうした取り組みにより、新規に実施した各年度の共同研究件数は、図-2.2.1.1に示すとおりであり、本中期目標期間においては中期計画（60件）の1.6倍に相当する99件（内訳：土研提案型44件、民間提案型55件）である。

なお、新規共同研究の立上げや、実施中の共同研究に重要な変更が行われる際には、所内に設けた共同研究審査会及び審査を補佐するための幹事会を逐次開催し、研究実施内容、研究相手方から提出される開発体制や技術内容等の適格性について、厳正な審査を行っている。

表-2.2.1.1　共同研究審査会の開催数と課題数

	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度
開催数	5回	11回	7回	10回	14回
延べ課題数	36課題	64課題	27課題	25課題	36課題

共同研究新規実施実績

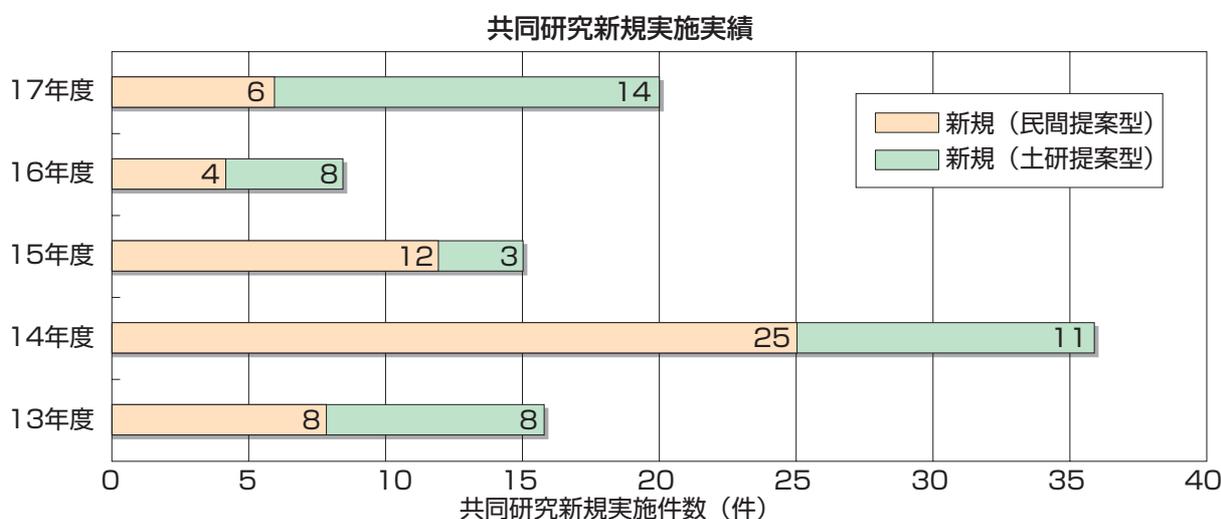
年度	新規（民間提案型）	新規（土研提案型）
17年度	6	14
16年度	4	8
15年度	12	3
14年度	25	11
13年度	8	8

共同研究新規実施件数（件）

図-2.2.1.1　共同研究新規実施実績

■民間提案型共同研究の実施事例

民間提案型共同研究とは、土研が提示した研究分野について技術提案を公募し、独創的かつ画期的な技術を提案した民間等と共同研究を行う新たに設けた制度である。この制度により、民間の創意工夫を積極的に採り入れた研究を実施することができ、高度化・多様化した社会ニーズに応える研究成果が効率的に創出されている。なお、新規共同研究99件中、民間提案型共同研究は約６割相当の55件であった。以下に、民間提案型共同研究の実施事例を紹介する。

事例-1【交差点立体化工事の急速施工技術】

本共同研究では、交差点立体化工事の急速施工が可能な新工法を対象に、総合建設業・橋梁メーカー・舗装メーカーの民間18社と主要な要素技術の開発を行った。本共同研究により、従来よりも大幅な工期短縮（半年～１年程度）が可能で工事中の渋滞による社会的影響を大幅に低減する急速施工技術が開発できた。

写真-2.2.1.1　交差点立体工事

事例-2【非破壊・局部破壊試験によるコンクリート構造物の品質検査に関する研究】

本共同研究では、コンクリート構造物のコンクリート品質を直接検査する方法の確立をめざし、民間等22機関と技術開発を行った。民間等からの提案をもとに、鉄筋のかぶり、コンクリートの強度、耐久性検査等に関する10種類の試験方法による検査方法を開発した。これによって、コンクリート構造物の維持管理への貢献が期待できる。

写真-2.2.1.2　小径コアの例

■土研提案型共同研究の実施事例

土研提案型共同研究は、従来の国研時代より行ってきた共同研究制度であり、新規共同研究99件中、土研提案型共同研究は約４割相当の44件であった。以下に、土研提案型共同研究の実施事例を紹介する。

事例-1【ミニマムメンテナンスPC橋の開発に関する研究】

本共同研究では、コンクリートの維持管理に資するため、塩分環境、設計年数、コンクリートの配合に応じた必要かぶりの定量的評価手法について、社団法人１社と技術開発を行い、設計年数100年に対応したコンクリート橋の塩害対策を確立した。また、耐久性に優れたプレキャスト部材を生かすため、セグメントPC橋のウィークポイントであった継目部の防食技術を新たに開発、実用化した。本研究成果は、道路橋示方書に反映されている。

写真-2.2.1.3　長大コンクリート橋
（写真提供沖縄県）

事例-2【非接触型流速計測法の開発に関する研究】

本共同研究では、指定機関・公募型により、財団及び民間５社と、主に高水時における河川流量を水中に機器を入れることなく計測する手法についてシステム開発を行った。

研究を通じて、台風来襲時等の強風下でも流量推定において風の影響を除去可能な、自動流量観測システムとして、電波や超音波のドップラー効果から河川の表面流速を推定する方法や、カメラで撮影した画像から水面の波紋や流下物等の時間変化を解析して表面流速を計測する手法を開発した。これらの技術は、水文観測の一要素技術として土木研究所編著・国土交通省河川局監修の「平成14年度版水文観測」において紹介されている。

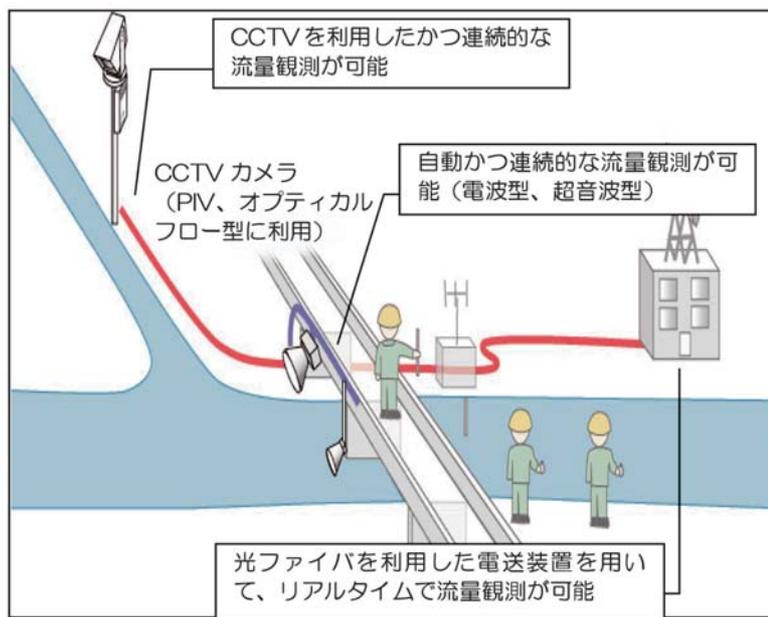



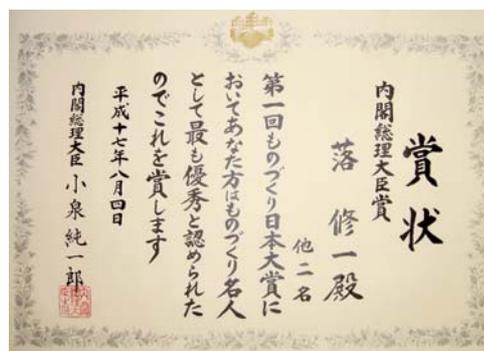
図-2.2.1.2　非接触型流速計

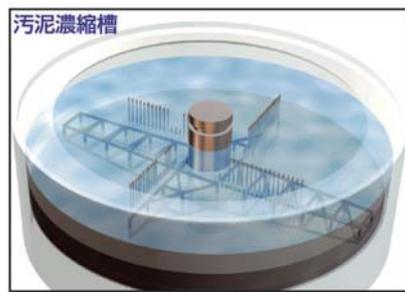
土木研究所と地方自治体とが共同開発した、「下水汚泥の重力濃縮技術」が17年度に第１回「ものづくり日本大賞」の内閣総理大臣賞を受賞したことは特筆すべきことである。

コラム 『ものづくり日本大賞』内閣総理大臣賞受賞

「ものづくり日本大賞」は、我が国産業・文化を支えてきた「ものづくり」を承継・発展させるため、ものづくりを支える人材の意欲を高め、存在を広く社会に知らせるために創設されたものです。

平成17年８月４日、総理大臣官邸で第１回「ものづくり日本大賞」内閣総理大臣表彰が行われ、土木研究所、苫小牧市、歌登町で共同開発した「下水汚泥の重力濃縮技術」が産業社会を支えるものづくりとして認められ、同技術の開発を行った土木研究所リサイクルチームの落修一主任研究員が共同開発者とともに「内閣総理大臣賞」を授賞し、小泉内閣総理大臣から表彰状を授与されました。

賞状
内閣総理大臣賞
落 修一殿
他二名
第一回ものづくり日本大賞においてあなた方はものづくり名人として最も優秀と認められたのでこれを賞します
平成十七年八月四日
内閣総理大臣 小泉純一郎

■授賞技術の概要『下水汚泥の重力濃縮技術』

下水処理場の重力式汚泥濃縮槽において高濃度の下水汚泥を得るための技術であり、重力式の汚泥濃縮槽中において、重力の作用方向に“みずみち棒”が設置された汚泥攪拌機を低速回転させることで、みずみち棒の後部直近に液体が通り易いみずみちを形成し、汚泥粒子間での液体の通過抵抗を大幅に緩和させ、汚泥濃縮槽の下層部に、高濃度の下水汚泥を沈殿させる技術です。メタンガスの増産に繋がる消化効率の向上や、脱水汚泥量の低減が図ることが可能となり、維持管理費を大幅に低減することが可能となります。

みずみち棒が設置された
汚泥掻寄機

■導入事例

【本技術導入前後におけるコスト縮減等効果の比較表（苫小牧市）】

	導入前（平成12年）	導入後（平成14、15年）	差 異
汚泥濃度	3.6%	4.2%	0.6% 濃度アップ
汚泥引抜量	354m^3/日	315m^3/日	約40m^3/日 減少
電力量（脱水機）	906,533kwh/年	874,884kwh/年	約32,000kwh/年 減少（26万円/年）
ボイラ給水量	9,015m^3/年	7,951m^3/年	約1,100m^3/年 減少（22万円/年）
汚泥脱水費（委託分）	14,100万円/年	12,450万円/年	1,650万円/年 減少

共同研究で得られた研究成果を広範囲に普及させるため、新技術情報誌の発行や土研新技術ショーケースの開催などの広報活動を行った。

本中期目標期間中、土研新技術ショーケースは、地方開催も含め計７回開催された。これら共同研究で得られた研究成果を中心に延べ62の技術を約1,500人の来場者に紹介すると共に、個別の技術相談も行った。土研新技術ショーケースは、来場者との意見交換を通して、新たな共同研究のニーズ・シーズをくみ取る場としても活用されている。

（土研新技術ショーケースの開催→p226参照）

■国際共同研究

海外の研究機関との研究協力を円滑かつ積極的に推進するため、外国出張や海外からの研究者の招へいによって、各国の研究機関と調整し研究協力協定を締結した。協定の分野は水文・水資源、地盤地震工学、土壌汚染、道路交通管理、地すべりの災害防止技術等多岐にわたり、中期目標期間中に24件、13ヶ国等との研究協力協定を締結した（表-2.2.1.1）。また、この締結に基づき、研究者を海外に派遣し共同研究や研究情報交換を推進した。

こうした活動により、次に示すように水文分野の研究が米国土木学会の最優秀論文賞を受賞したことは特筆すべきである。

また、国際共同研究の一環として、土木研究所で開発した施工方法を用いて現地（タイ・バンコク）での試験施工が実施される事例が見られ始めている（p185参照）

コラム　国際共同研究の研究の成果が米国土木学会最優秀論文賞受賞

土木研究所は、1991年より現在に至るまでの15年間、日米科学技術協力協定の下でカリフォルニア大学デーヴィス校M.L. Kavvas（カバス）教授のグループと水問題解決のための共同研究を継続して行ってきた。

この成果の１つの「水文環境流域モデル」と呼ばれる環境評価・予測技術開発に関する下記論文が、平成18年５月24日、米国土木学会水文工学誌最優秀論文賞を受賞した。米国土木学会誌は会員でなくても論文投稿ができるため、世界中の研究者の競争の場となっており、その中で受賞した価値は非常に大きい。

受賞論文名
：Watershed EnvironmentaHyd Rology g(WEHY) Model Based on Upscaled Conservation Equations: Hydrologic Module
受　賞　者
：Kavvas, M. L., Yoshitani, J. (PWRI), Fukami, K. (PWRI), and Matsuura, T. (PWRI), et, al.
論　文　集
：American Society of Civil Engineering Journal of Hydrologic Engineering, Volume 9, Issue 6, pp.449-560,
掲載年月：2004年11-12月

E-W-R-I
The Watershed Council Presents the
2006 Best Paper Award
To
Prof. M. L. Kavvas, Ph.D., P.H., M.ASCE, Zhi-Qiang Chen, Ph.D., A.M.ASCE, Emin Can Dogrul, P.E., Ph.D., Jaeyoung Yoon, Dr. Noriaki Ohara, Ph.D., Dr. Lan Liang, A.M.ASCE, Dr. Hafzullah Aksoy, Ph.D., M.ASCE, Dr. Michael L. Anderson, Ph.D., A.M.ASCE, Junichi Yoshitani, Kazuhiko Fukami, and Tadashi Matsuura
For the Paper Entitled "Watershed Environmental Hydrology (WEHY) Model Based on Upscaled Conservation Equations: Hydrologic Module," ASCE Journal of Hydrologic Engineering, November/December 2004
Steven R. Abt, P.E., Ph.D., F. ASCE
EWRI President
Brian Parsons, P.E.
Director
May 24, 2006
World Water & Environmental Resources Congress 2006
Omaha, Nebraska

表-2.2.1.2　各国との研究協力協定締結

年度	国名	相手機関名	協定の名称	分　　野
13	韓国	韓国建設技術研究院	建設工学分野における研究協定	コンクリート構造物の耐久性 斜面崩壊対策
	米国	カリフォルニア大学デーヴィス校	一般研究協力協定	ー
14	米国	内務省開拓局	流域・水系管理に関する研究協力協定	水質管理、貯水池運用方法、流域管理計画
	米国	カリフォルニア大学デーヴィス校	水文・水資源分野について特定分野協力協定	次世代水文モデルの開発・適用
	韓国	韓国施設安全技術公団	相互協力に関する協定	トンネル、橋梁、ダム
	米国	ジョージ・ワシントン大学環境工学部	地盤環境に関する研究協力	地盤環境
	米国	カリフォルニア大学デーヴィス校	地盤地震工学分野について特定分野協力協定	土工構造物の地震時挙動 耐震設計法の開発
	韓国	韓国建設技術研究院	建設工学分野における研究協定（分野拡大）	河川生態、水文観測、水質、舗装管理
	タイ	タイ国道路局	道路土工技術に関する研究協力	道路土工
	イタリア	ミラノ工科大学	橋梁基礎の耐震技術分野の研究協力協定	橋梁基礎の耐震技術
	中国	水利水電科学研究院	技術協力協定	水文、水資源
		メコン河委員会*、農業工学研究所（3者協定）	メコン河流域の水資源管理に関する研究協力協定	メコン河流域の水資源管理
15	スウェーデン	道路庁、道路交通研究所 日本側：国土技術政策総合研究所、北海道開発土木研究所（5者協定）	日本とスウェーデンとの間の道路の科学技術協力に関する覚書	積雪寒冷地の道路技術、橋梁、ITS、道路交通管理、調達
	フィンランド	フィンランド国立技術研究センター	研究協力協定	ウッドセラミック、地盤工学、土壌汚染
	韓国	韓国水資源公社水資源環境研究所	水資源・ダム技術に関する研究協力協定	総合的な水資源・河川流域マネジメント、環境に配慮した水資源開発・マネジメント、ダムの安全性と維持管理、環境に配慮したダム建設
	英国	ケンブリッジ大学地盤工学グループ	地盤工学に関する研究協力協定	重金属、ダイオキシン等による土壌汚染の分析技術、光ファイバーセンサー等を用いた斜面等変位観測技術
	韓国	韓国道路公社道路交通技術院	研究協力協定	コンクリート構造物の点検・補修技術
16	タイ	アジア工科大学環境資源開発部	共同研究協定	ラグーン処理施設における病原性微生物の消長に関する共同研究
	インドネシア、タイ、ラオス	インドネシア公共事業省研究開発庁道路研究所、タイ運輸省道路局道路研究開発局、ラオス公共事業省道路局、ラオス国立大学森林学部	研究協力協定	軟弱地盤対策、混合補強土等による保護技術、道路土工
	米国	ジョージ・メイソン大学	研究協力協定	土壌汚染
17	米国	カルフォルニア大学デーヴィス校	一般研究協力協定（延長）	水文・水資源、地盤地震工学
	中国（台湾）	中国（台湾）工業技術研究院	研究協力協定	地震により発生する地すべりの災害防止技術
	タイ	タイ国王立灌漑局	一般公開に関する協定	水文資料データベース
	タイ	アジア工科大学環境資源開発部	共同研究協定	タイにおける病原性微生物の実態調査

*)　国際河川であるメコン河を管理するために設立された機関で、カンボジア、ラオス、タイ、ベトナムが参加するほか、中国、ミャンマーがオブザーバーとして参加している。

コラム　研究協力協定に関する取り組み事例

（概要）

土質チームでは、インドネシア国公共事業省道路研究所、タイ国運輸通信省道路局研究開発部ならびにラオス国公共事業省道路局との間で、軟弱地盤対策や混合補強土に関する国際共同研究を行っています。

本欄では、その一環として実施した、バンコクでの気泡混合土による試験盛土の概要を紹介します。

（試験施工）

タイ・バンコク周辺には広大な軟弱地盤地帯が拡がっています。また、盛土を行うとしても、良質な客土の入手が難しい状況です。こうした状況の中、土木研究所が民間等15社とともに共同研究で開発した気泡混合土を用いることで、潟土の発泡膨張による必要造成材の低減、及び、軽量化による地盤沈下量の低減並びに安定の向上を図ることが検討されました。そこで、実際にバンコクにおいて試験盛土を行い、タイ特有（気象等）の施工条件下での気泡混合土の施工性等の確認を行いました。現在引き続き沈下量等のモニタリングを実施しており、適用性を評価し、タイにおける施工条件に適合した気泡混合土の設計・施工方法を提案する予定です。また、こうした現地適合化を研究することにより、本工法自体の低コスト化も期待できると考えられます。

現地での打合せ

気泡混合土の打設

完成した試験盛土

■土木研究所主催の国際会議

UJNR耐風・耐震構造専門部会の合同部会を米国・日本相互開催した他、研究協力協定に基づく二国間ワークショップ等を主催・共催し、海外への研究成果の普及を図った。中期目標期間中の会議数は41回、参加者も延べ1,810名（日本755名、相手国675名、一般参加者（日本）380名）にのぼる。年度ごとの国際会議状況は図-2.2.1.4に示す。また、主な国際会議は表-2.2.1.3のとおりである。

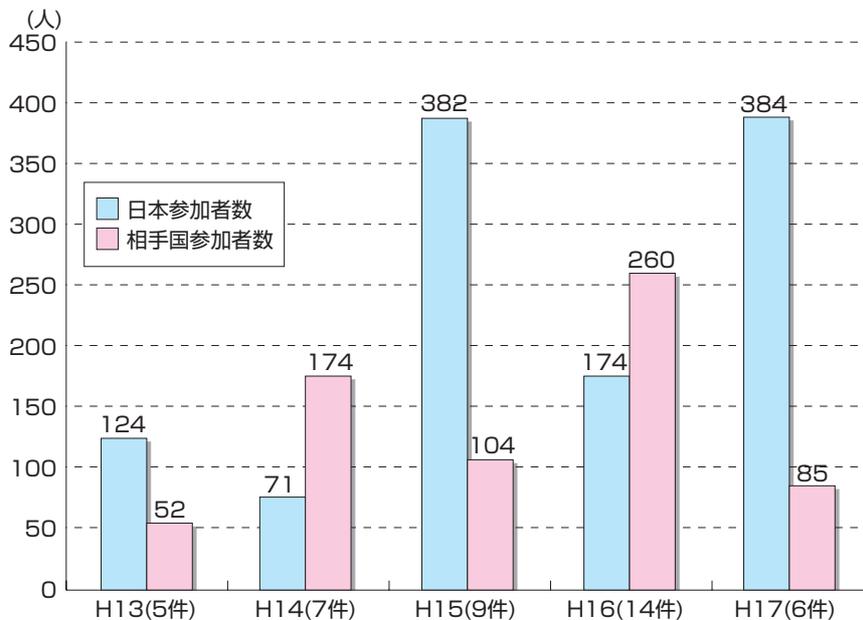



図-2.2.1.3　二国間ワークショップ等の開催状況

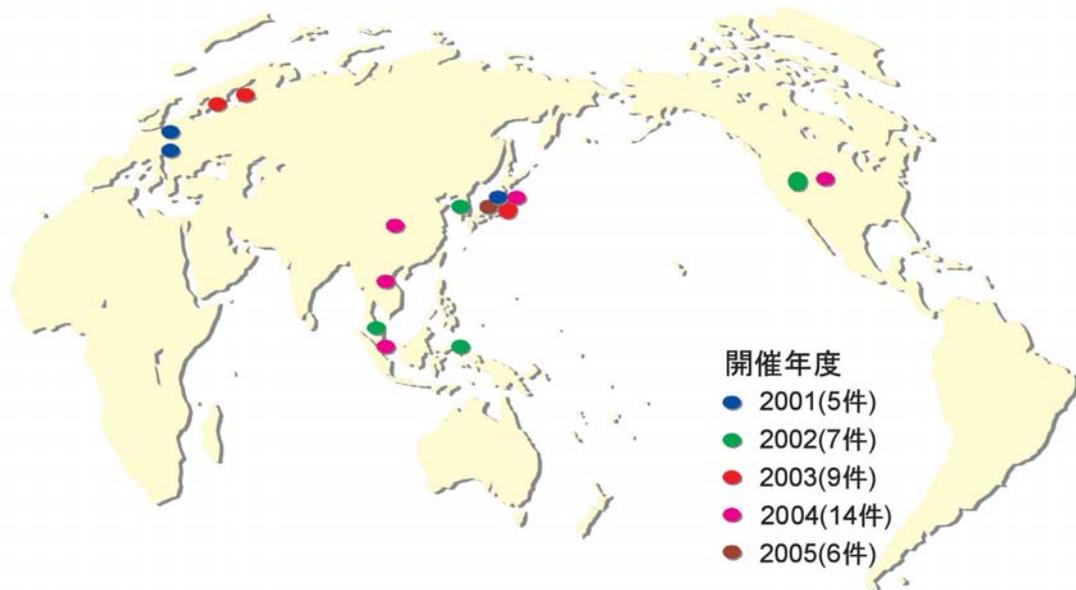
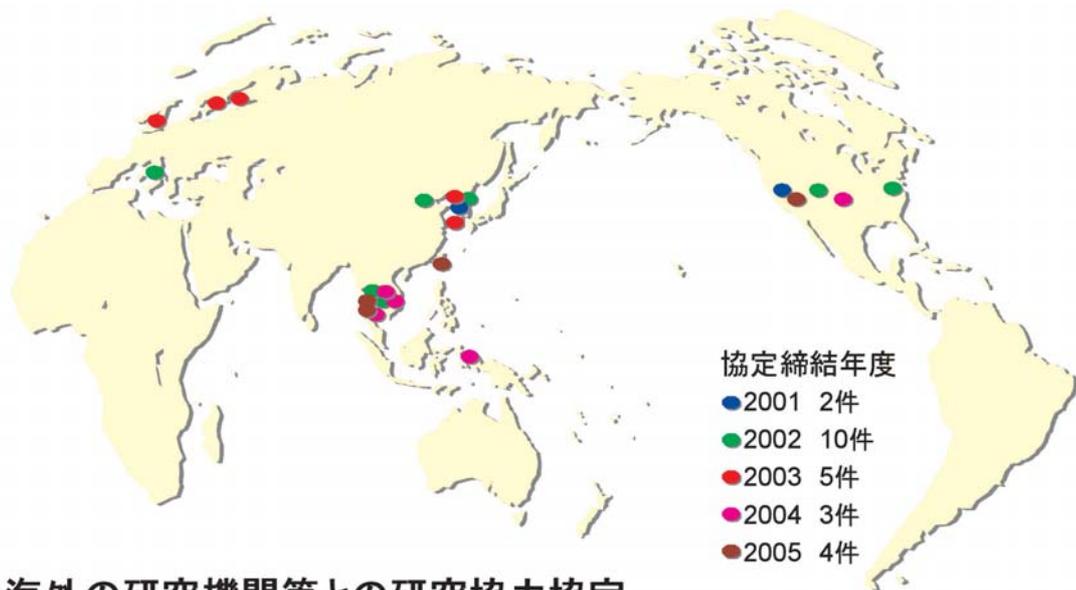



図-2.2.1.4　土木研究所の国際研究活動

表-2.2.1.3　二国間ワークショップ等の開催状況事例

年度	相手国	ワークショップ名	開催地	参加者数
13	米国	天然資源の開発利用に関する日米会議、（UJNR） 耐風・耐震構造専門部会、第33回合同部会	日本	日本　46名 相手国　9名
	スペイン	新材料、リスクマネジメント、地盤環境に関する 日スペインワークショップ	スペイン	日本　5名 相手国　13名
14	韓国	第3回日韓建設技術ワークショップ	韓国	日本　11名 相手国　11名
	インドネシア タイ	第4回高速道路建設における軟弱地盤対策セミナー	タイ	日本　5名 相手国　8名
15	スウェーデン	第3回日スウェーデン道路技術ワークショップ	スウェーデン	日本　12名 相手国　21名
	ドイツ	第9回日独排水及びスラッジ処理についての ワークショップ	日本	日本　32名 相手国　10名
	フランス 他12カ国	21世紀における世界の水災害・リスクマネジメント に関する取り組みについての国際シンポジウム	日本	日本　6名 相手国　6名 一般参加 約200名
16	米国	第1回土木研究所－カリフォルニア大学デービス校 （UCD）共同研究ワークショップ	米国	日本　4名 相手国　7名
	フランス	第4回先端的な建設技術に関する日仏ワークショップ	日本	日本　約30名 相手国　8名
	中国	第1回中国水利水電科学研究院（IWHR）・ 土木研究所ワークショップ	中国	日本　4名 相手国　8名
17	イタリア 他4ヶ国	PIARC土工部会「ローカル材料と産業廃棄物の土工 分野への有効活用に関する国際ワークショップ」	日本	日本　45名 相手国　7名
	フランス 他13ヶ国	洪水リスク管理に関する国際ワークショップ	日本	日本　32名 相手国　21名
	米国	（UJNR）耐風・耐震構造専門部会、 第21回日米橋梁ワークショップ	日本	日本　41名 相手国　20名

中期目標期間における達成状況

国内における外部の研究機関等との研究を機動的・柔軟に実施するため、共同研究実施規程の制定や土研コーディネートシステム等の整備を行い、共同研究実施の環境整備を行った。規定の制定にあたっては、従来の土研提案型共同研究に加え、民間提案型共同研究も実施可能となるようにした。

こうした取り組みにより中期目標期間中に、従来から実施してきた土研提案型共同研究では、44件、民間提案型共同研究では、20分野55件の計99件の新規共同研究を実施し、これは、中期計画に掲げた新規60件程度の約1.6倍であり目標は十分達成された。

なお、下水処理分野での地方自治体との共同研究の成果が、第1回「ものづくり日本大賞」の内閣総理大臣賞を受賞したことは特筆すべきである。

これらの成果を新技術情報誌の発行や土研新技術ショーケースなどの広報活動にも力を入れ、共同研究成果の普及に努めた。

海外研究機関との研究協力については、中期目標期間中に24件、13カ国と研究協力協定を締結し、締結した協力協定に基づく41回の国際会議等の開催、および延べ1,810名もの研究者の海外派遣・受入れを行うなど、積極的に実施した。

なお、水文分野においては、国際共同研究の研究成果が、米国土木学会の最優秀論文賞を受賞したことは特筆すべきである。

また、国際共同研究の一環として、土木研究所と民間等で共同開発した施工方法を用いて、現地（タイ、バンコク）での試験施工を行う事例も見られた。

以上より、中期計画に掲げる共同研究の推進については、国内外ともに数多くの成果を挙げたことから、目標を十分達成できたものと考えている。なお、その研究成果が第１回「ものづくり日本大賞」の内閣総理大臣賞と、米国土木学会の最優秀論文賞という国内外の名誉ある賞を受賞したことは特筆すべきであり、賞讃に大いに値するものと考えられる。

次期中期目標期間における見通し

国内における外部の研究機関等との共同研究については、民間提案型共同研究制度や土研新技術ショーケース等の広報活動により、活発に行われているが、次期中期目標期間においても、さらに質の高い成果が得られるよう実施方法、役割分担等の検討を行い、引き続き技術シーズ・技術現場のニーズをくみ取りながら他機関との共同研究を積極的に実施していくことを考えている。

また、海外の研究機関との共同研究についても、締結した協定に基づき、ワークショップ等の開催や派遣・招へいを積極的に行い、連携を深めることで、より高度な研究の実現と研究成果の汎用性の向上を推進させていくことを考えている。

②研究者の受入れ

（中期目標）

研究所が行う研究の関係分野、異分野を含め、国内外の公的研究機関、大学、民間研究機関等との共同研究や人事交流等を拡充し、より高度な研究の実現と研究成果の汎用性の向上に努めること。国内における共同研究については、その件数を本中期目標の期間以前の5年間に比べ10%程度増加させること。（再掲）

（中期計画）

国内からの研究者等については、交流研究員制度を創設し、積極的に受け入れるものとする。また、フェローシップ制度の積極的な活用等により、海外の優秀な研究者の受け入れを行う。

中期目標期間における取り組み

■国内研究者との交流

国内の他機関の研究者を受入れて交流することにより、相互の研究者の資質向上とそれぞれの機関の研究活動の効率化を図ることを目的として、13年度に交流研究員制度を創設し、年度ごとに公募を行い、国内の他機関の研究者を受け入れた。中期目標期間中に受け入れた交流研究員は、通算で89機関150名にのぼる。受け入れた交流研究員を対象に行っているアンケート結果は図-2.2.2.1のとおりであり、概ね好評を得られている。

受け入れた交流研究員は、習得した知見を活かして技術士等の資格を取得したり、研究発表において表彰を受ける事例も多い。主な受賞事例は表-2.2.2.1のとおりである。また、年度ごとの受入れ状況と発表論文数を表-2.2.2.2に示す。

このような成果は、交流研究員本人の資質向上の表れであるとともに土木研究所の業績向上にも繋がっており、交流研究員制度の目的にかなった結果であるといえる。また、交流研究員の受入れによって築かれた幅広い人脈は、土木研究所、派遣元機関および双方の研究者にとって、受入れ修了後も引き続き活用できるネットワーク形成に大きく役立っている。

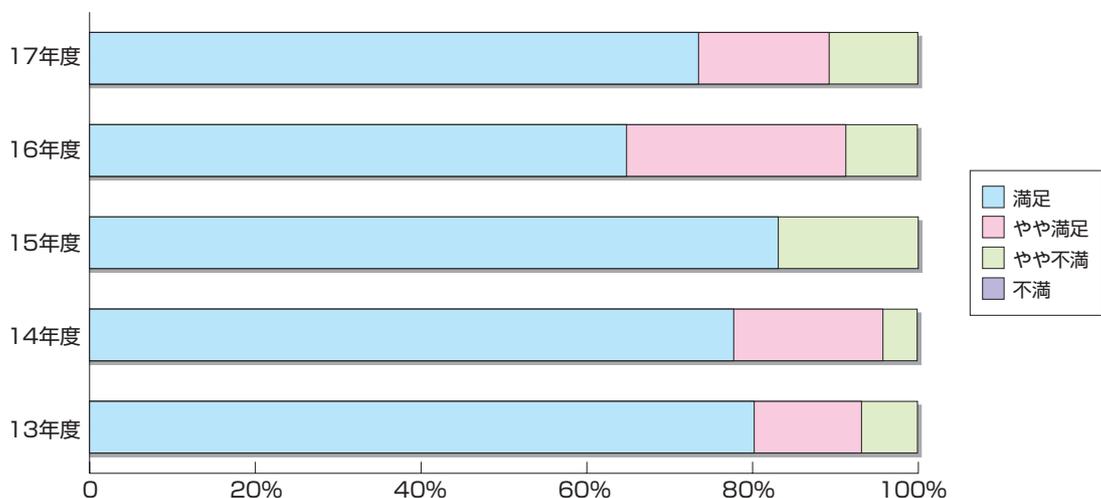



図-2.2.2.1　交流研究員制度に関するアンケート結果

表-2.2.2.1　交流研究員の受賞事例

表　彰　名	業 績 内 容	授 賞 機 関
年次論文奨励賞	脱塩工法におけるコンクリート中の電場特性と塩化物イオンの挙動	(社)日本コンクリート工学協会
研究発表会ポスター賞	コイ科稚仔魚の生息場所と人工増水による変化	応用生態工学会
日本道路会議優秀論文賞	試験紙タイプの塩分量測定計を用いた硬化コンクリート中の塩化物イオン量測定	(社)日本道路協会
研究発表会ポスターセッション部門優秀賞	崩土到達範囲確率予測シュムレーションの開発	日本応用地質学会
年次学術講演会優秀講演者賞	鋼製橋脚隅角部を対象とした超音波探傷の数値解析	(社)土木学会
地震工学論文集論文奨励賞	地震時に桁の衝突を受ける橋台の挙動特性	土木学会地震工学委員会
トンネル工学研究発表会優秀講演者賞	セグメントの組立時における断面力の評価方法	土木学会トンネル工学委員会

表-2.2.2.2　交流研究員の実績

	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度
受入れ機関数	42機関	43機関	44機関	44機関	43機関
受入れ人数	42名	46名	48名	48名	50名
発表論文数	82編	71編	89編	54編	75編

■部外研究員の招へい

高度な研究活動の効率化を目指すために設けた部外研究員招へい制度においても、毎年度、外部から専門知識を有する経験豊富な研究者を招へいし、指導や協力を受けた。

表-2.2.2.3に示すように、中期目標期間中に部外研究員を招へいして行った研究は特に専門知識に頼る分野であり、専門家からのアドバイスは大変有益であった。

表-2.2.2.3　部外研究員の招へい事例

招へいした部外研究員の主な経歴	専門知識	部外研究員から指導・協力を受けた研究
民間企業勤務	地盤構造	活断層起源地震の災害因子の三次元的表示法に関する研究
元民間企業勤務	耐震性能	道路橋基礎の耐震設計法の国際標準化に関する研究
社団法人勤務	法面緑化	地球環境再生における土木の貢献方策に関する研究
地方自治体勤務	生物学	実験河川における出水と付着藻類に関する研究
大学助教授	生物学	実験河川における寄生虫を指標とした魚類の移動特性に関する研究
元農水省勤務	雪崩	雪崩発生予測の精度向上のための降雪深推定手法に関する研究
大学教授	水環境	都市排水に含まれる医薬品の水環境中での挙動に関する研究
大学講師	生態学	河川における一次生産速度と呼吸速度に関する研究
民間企業勤務	情報処理	インターネットを活用した特許技術の普及方策に関する研究
財団法人勤務	水災害	発展途上国対応洪水予警報システムに関する研究開発

（17年度　12名）
（16年度　9名）
（15年度　8名）
（14年度　6名）
（13年度　4名）

■在外研究員派遣制度等の活用

今後の研究活動に必要な知識の習得のため、若手研究者を積極的に海外の研究機関に派遣した。長期派遣にあたっては、JICAや日本学術振興会等の制度を活用するだけでなく、さらに若手研究者の海外派遣の機会を拡大するため、14年度に土木研究所独自の在外研究員派遣制度を創設した。本制度に基づき、中期目標期間中に10名の研究者が海外の研究機関に派遣された。派遣の研究課題・派遣先等は表-2.2.2.4のとおりである。

在外研究員制度は、研究の幅・研究者の人脈を広げることができ、研究成果の質の向上及び国際的な普及という観点から、きわめて重要な制度といえる。

表-2.2.2.4　在外研究員派遣制度等の活用による派遣実績

年度	研究課題	期　間	派遣先	派遣制度
13	アフリカ地域のインフラ事業における民意の反映の効果的に執行について	13.7.6～15.7.5	英国サセックス大学 ロンドン大学	JICA 海外長期研修員
	「橋梁等のライフサイクルコスト低減のための長期維持修繕戦略及び性能規程による道路維持契約に焦点をおいた橋梁等の資産管理」の調査研究	13.10.1～14.9.23	英国道路庁	在外研究員派遣制度
14	「道路用コンクリート構造物の合理的な維持管理手法」及び「構造性能や耐久性能の評価に基づいたコンクリート構造物の設計手法」に関する研究	14.12.16～15.12.15	英国道路庁	在外研究員派遣制度

15	小規模洪水が河川の物質動態に与える影響に関する学際的研究	15.10.4～16.10.3	スイス連邦環境科学技術研究所	在外研究員派遣制度
	地下構造物の設計手法の高度化に関する研究	15.8.13～16.8.12	米国コロラド鉱山学校	在外研究員派遣制度
	土工構造物の地震時挙動に関する共同研究	16.1.31～17.1.30	米国カリフォルニア大学デービス校	在外研究員派遣制度
16	低コストな土壌汚染対策技術に関する研究協力	16.4.3～17.3.31	米国ジョージメイソン大学	在外研究員派遣制度
	コンクリート構造物の維持管理計画に関する研究	16.11.22～17.11.21	英国建築研究所	在外研究員派遣制度
	都市高架構造物基礎の限界状態設計法に関する研究	16.10.10～17.10.12	米国コーネル大学	在外研究員派遣制度
17	道路橋の的確な運用と保全システムに関する総合的研究	17.5.30～18.5.29	英国政府道路庁	在外研究員派遣制度
	ヨーロッパアルプス地方における土砂生産・流出予測に関する研究	17.10.10～18.10.9	仏国農業環境工学研究所	在外研究員派遣制度

コラム　若手研究者の外国研究機関への派遣

平成15年10月から一年間、在外研究員制度を利用して、スイス連邦環境科学技術研究所（EAWAG：エアワーグ）に客員研究員として滞在する機会を得ました。

エアワーグは、近自然河川工法（多自然型川づくり）のふるさとであるチューリヒ州にあり、アインシュタインの母校であるスイス連邦工科大学と連携して、国際的にレベルの高い研究を実施しています。研究者の７割は外国人で、研究所の共通語は英語という国際的な環境でした。ここで、「アルプス最後の原始河川」と言われるタリアメント川（イタリア）の調査や欧州の河川復元の調査を行いました。また、日本の河川復元についても大学や学会で講演、発表する機会を頂きました。

滞在したグライフェンゼー村は人口5,000人ほどの湖畔の静かな村で、行きかう人々が挨拶を交わすなど、素朴ながらも心温まる人情味あふれる村でした。

在外研究員制度は、研究の幅・研究者の人脈を広げることができ、成果の国際的な普及という観点から、きわめて重要な制度といえるでしょう。

（河川生態チーム　中村圭吾）

これまで在外研究員中の成果として発表した主な論文など

1)　K. Nakamura and K. Tockner　(2004) : River and wetland restoration in Japan, River Restoration 2004, D. Geres edit, Proceedings of the 3rd European Conference on River Restoration, Zagreb, pp. 211-220.

2)　R. Jansson, H. Backx, A. J. Boulton, M. Dixon, D. Dudgeon, F. M. R. Hughes, K. Nakamura, E. H. Stanley and K. Tockner　(2005) : Stating mechanisms and refining criteria for ecologically successful river restoration: a comment on Palmer et al.　(2005) , Journal of Applied Ecology, 42, pp. 218-222.

エアワーグ（EAWAG）、陸水学部のメンバー

■海外研究者の受入れ

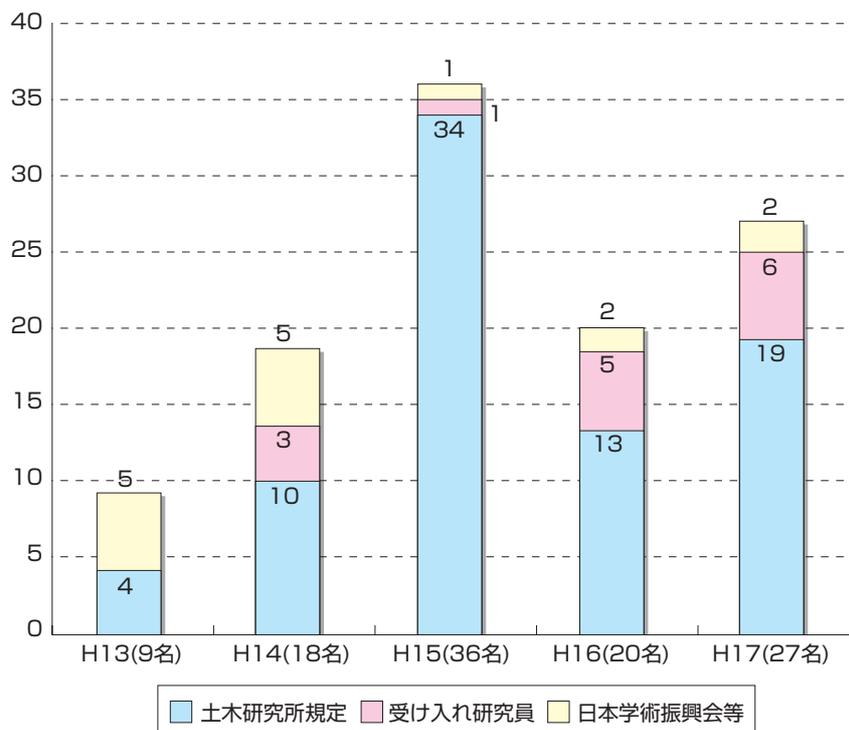
海外からの研究者受入れについては、日本学術振興会等の制度での受入れの他に13年度に土木研究所独自の招へい規程を整備し、この制度を利用した高度の専門的知識を有する研究者を招へいした。相手方負担の海外研究者の受入れについては、14年度には受入れ研究者の特許権等の権利を拡充し、16年度に経費負担を明確化するなど制度を整備した。中期計画中に海外から受入れた研究者は通算で土木研究所招へい規程による研究者80名を含み延べ110名（専門研究員を除く）、30ヶ国に及び、共同研究、研究情報交換、講演等さまざまな形で交流を図った。また、年度毎の受入れ状況は図-2.2.2.2に示す。

土木研究所招へい規程:
　土木研究所が研究・試験・調査のために、外国の研究機関に所属する高度な専門知識を要する外国籍の研修者を招へいする。
受入れ研究員制度:
　土木研究所以外の経費負担で、土木研究所において共同研究・研修等を行う。
日本学術振興会等:
　上記以外の制度で、主に（独）日本学術振興会が実施する事業により、土木研究所の受入れ研究者の指導者のもとに共同して研究に従事する。

図-2.2.2.2　海外研究者受入れ状況

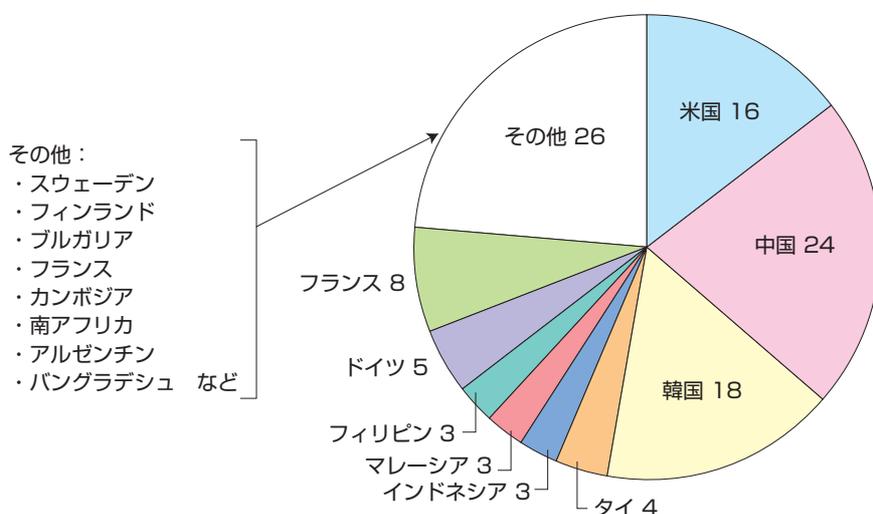



図-2.2.2.3　受入れ研究者の実績

土木研究所招へい規程による海外の優秀な研究者を受け入れるにあたって、以下のような人選を行った。

1）海外の試験研究期間において10年以上の研究経歴を有する者
2）大学等の教育機関で助教授以上の者。
3）これらの者と同程度の高度の専門的知識を有すると理事長が認めた者。
4）研究協力協定等の取極に基づく人事交流の場合は相手側の長が推薦する者。

表-2.2.2.5　海外研究者の主な経歴

海外研究者（土木研究所規程）の主な経歴
国連大学環境・ヒューマンセキュリティ局長
UNESCO水科学管理局次官
国際水文科学学会事務局長
アメリカ陸軍工兵隊水資源研究所上級顧問
韓国建設技術研究所持続的水資源研究センター長

■外国人研究員の採用

平成18年３月の水災害・リスクマネジメント国際センター（ICHARM）の設立にむけて、平成17年12月に土木研究所初の試みとして国際公募による任期付研究員として外国人研究者１名の採用を行った。また、平成18年７月に国際公募により専門研究員を雇用するための公募手続きを行った。これらにより外国人研究者が増加し、国際センターならではの国際色豊かな職員構成となり、これまで土木研究所で蓄積された知識や経験をベースにおきつつ、わが国と大きく異なる自然、社会条件などを考慮し、国際的な視野に立った研究活動を推進している。

中期目標期間における達成状況

国内の研究機関との交流を推進するため、13年度に交流研究員制度を創設し89機関150名にのぼる研究者を受け入れた。
14年度には土木研究所独自の在外研究員派遣制度を創設し中期目標期間中に10名の研究者を海外の研究機関へ派遣した。
また、海外研究者の受入れについては、日本学術振興会等の制度の他に、土木研究所独自の招へい規程を整備し、これらにより、30カ国110名（専門研究員を除く）に及び、共同研究、研究情報交換、講演等さまざまな形で交流を図った。
さらに、水災害・リスクマネジメント国際センターの設立にあわせ、土木研究所初の試みとして国際公募による定員内職員として、外国人研究者の採用を行ったこと、専門研究員についても国際公募による採用を予定していることなど、他の独立行政法人の研究所に先駆けた取り組みを行い、国際的な研究環境の整備を積極的に行った。
以上より、中期計画に掲げた研究者の受け入れは、国内外ともに目標を十分に達成できたと考えている。なお、水災害・リスクマネジメント国際センターにおける国際公募による外国人の採用・雇用の取り組みは特筆すべきと考えている。

次期中期目標期間における見通し

研究者の受入れや海外派遣が研究者の資質向上や研究活動の効率化に役立っていることは今中期目標期間で明確に確認できた。よって、今後も引き続いて国内外の研究機関等との交流を推進していくために、国内においては大学等との人事交流および交流研究員の受入れや部外研究員の招へいを行い、海外との交流としては、外国人研究者の招へいや若手研究員の海外派遣を積極的に実施することを考えている。

3 技術の指導及び研究成果の普及

①技術の指導

（中期目標）

独立行政法人土木研究所法第14条により国土交通大臣の指示があった場合の他、災害その他の技術的課題への対応のため、外部からの要請に基づき、若しくは研究所の自主的判断により、職員を国や地方公共団体等に派遣し所要の対応に当たらせる等技術指導を積極的に展開すること。

（中期計画）

独立行政法人土木研究所法（平成11年法律第205号）第14条による指示があった場合は、法の趣旨に則り迅速に対応する。そのほか、災害を含めた土木関係の技術的課題に関する指導、助言については、技術指導規程を整備し、良質な社会資本の効率的な整備、土木技術の向上等の観点から適切と認められるものについて積極的に技術指導を実施する。

中期目標期間における取り組み

■災害時の技術指導

独立行政法人土木研究所法第14条による国土交通大臣からの指示があった場合の他、土木研究所は災害対策基本法の中で指定公共機関と位置付けられており、13年度に防災業務計画を策定するなど、災害時の技術指導に対応できる体制を整えている。

13年度から17年度までの間に、国土交通大臣からの指示あるいは、災害対策基本法に基づく派遣要請はなかったが、大規模な災害が多発した16年度を含めて、中期目標期間に発生した78件の災害においては、国または地方自治体からの要請に応じて被災状況の調査、復旧の指導等を迅速に実施した。

■要請を受けて行った災害時の技術指導

13年度から15年度までに発生した大規模な地震災害（宮城県沖地震（最大震度６弱）、宮城県北部地震（最大震度６強）、十勝沖地震（最大震度６弱）、新潟県中越地震（最大震度７）、福岡県西方沖地震（最大震度６弱））において、国土交通省や地方自治体の要請を受け、延べ94名の職員を派遣し技術指導を行った。

また、台風や梅雨前線が活発化する７月から10月に多発する土砂災害については、特に、例年平均の約3倍にあたる土砂災害が発生した16年度を含め、国土交通省や地方自治体の要請を受け、延べ76名の職員を派遣し技術指導を行った。特に、平成16年10月に兵庫県豊岡市の円山川で発生した堤防決壊浸水災害においては、国土交通省から要請を受け、現地に職員を派遣し災害原因、復旧方針などに関して迅速に技術指導を行った。

さらに、17年度は、「平成18年豪雪」と命名された雪害により、除雪作業中の事故や都市部を中心に発生した大規模な停電、鉄道や飛行機等の交通機関への影響など被害が各地で発生したが、特に、村落の孤立した雪崩災害において、地方自治体の要請を受け、延べ８名の職員を派遣し技術指導を行った。

その他、岩盤崩落、道路損傷の災害に関して要請を受けて積極的に技術指導を実施した。

表-2.3.1.1　災害時の技術指導（国や地方自治体から要請があったもの）

災　害	主な災害と発生場所	派遣数（人）
地震災害	宮城県沖地震（平成15年5月26日）	6
	宮城県北部地震（平成15年7月26日）	10
	十勝沖地震（平成15年9月26日）	14
	新潟県中越地震（平成16年10月23日）	60
	福岡県西方沖地震（平成17年3月20日）	4
土砂災害	新潟県（9）、愛媛県（7）、福井県（5）、宮城県（4）、山形県（4）、静岡県（4）、奈良県（4）、鳥取県（3）、徳島県（2）、石川県（2）、三重県（2）、長崎県（2）、富山県（2）、北海道、和歌山県、岡山県、高知県、福岡県、山口県、大分県、山梨県、鹿児島県、宮崎県 ※地震による土砂災害は除く	76
雪害	新潟県（3）、長野県、秋田県、山形県	8
岩盤崩落	岡山県、埼玉県	4
堤防破堤	兵庫県、佐賀県	2
道路損傷	福島県、長野県	5
合　計		189

図-2.3.1.1　要請を受けて行った災害時の技術指導

■調査報告会の開催

15年度に発生した宮城県沖地震、宮城県北部地震、十勝沖地震、16年度に発生した新潟県中越地震など、大規模な被害が発生した災害については、自主的に職員を派遣し技術支援および技術指導を行った。また、調査結果は今後の調査研究の基礎資料および参考資料として報告書等にとりまとめるとともに、関係機関に配布した。さらに、より効果的な被害軽減対策に資することを目的として調査報告会を開催し職員の技術力向上に努めた。

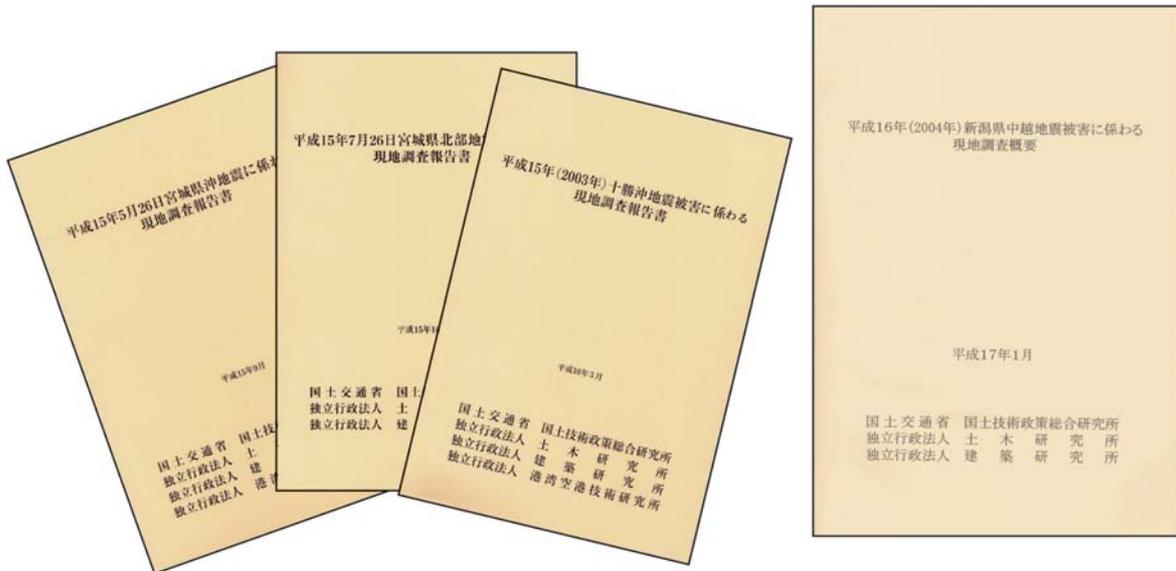



図-2.3.1.2　地震被害に係わる現地調査報告書

写真-2.3.1.1　新潟県中越地震報告会状況

■新潟県中越地震

平成16年10月23日新潟県中越地方を震源とするM6.8の地震が発生し、新潟県川口町で最大震度7を観測した。この地震による被害は、死者40名、負傷者2,999名にのぼった。土木研究所は、地震発生直後から支援要請及び自主調査により、のべ100名の調査人員を現地に派遣し被災状況の調査、復旧の指導等を迅速に実施した。

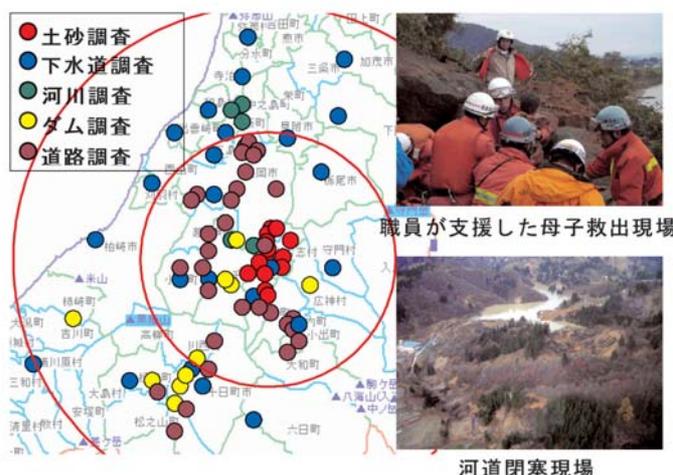



図-2.3.1.3　職員派遣マップ

コラム　「新潟県中越地震での救済活動」

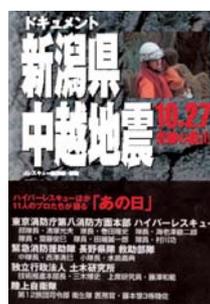
長岡市妙見町の大規模土砂崩れ災害により母子３人が自動車ごと巻き込まれた災害では、東京消防庁のハイパーレスキュー隊による土砂除去作業を土木研究所の研究員が支援し、男児１名を救出しました。

この救助活動への職員の貢献が各省庁から評価され、東京消防庁消防総監からはお礼状が届きました。また、様々なメディアから取材を受けました。

謹啓　時下　益々ご清祥のこととお喜び申し上げます　平素から消防行政運営につきまして多大なご支援とご協力を賜り厚くお礼申し上げます　さて　先般の新潟県中越地震により発生した長岡市妙見町土砂崩れ現場の救助活動では隊員の安全に配意しながら母子を救出することができ各方面から賞賛をいただいたところであります
これもひとえに貴殿の専門的見地からご教示を賜り二次的災害の発生を未然に防止することができたからこそであります　ここに深く感謝申し上げます　誠にありがとうございました
今後ともご指導ご鞭撻を賜りますとともに貴所の益々のご発展と貴殿のご活躍を祈念申し上げ　まずは略儀ながら書中をもちまして　お礼とさせて頂きます　敬白

平成十六年十二月吉日
東京消防庁
消防総監　白谷祐二

東京消防庁消防総監からのお礼状

週刊ポスト（小学館）17年2月11日号
『メタルカラーの時代』

『ドキュメント新潟県中越地震』
（イカロス出版）

©小森陽一、佐藤せいじ、講談社
週刊少年マガジン（講談社）

■豪雨による土砂災害

日本では地形、地質、気象条件などにより土砂災害が起こりやすく、自然災害による死者・行方不明者のうち約半数が土砂災害によるものと言われている。特に、16年度は全国各地で2,537件の土砂災害が発生し、例年平均の約３倍にのぼった。

土木研究所では、災害発生直後から支援要請及び自主調査により現地に職員を派遣し、被災状況の調査、復旧の指導等を迅速に実施した。

1）平成15年度九州豪雨災害

平成15年７月19～20日に九州に停滞した梅雨前線は、連続雨量300mm、最大時間雨量90mmにも達する豪雨をもたらし、九州各地で土砂災害が発生し、死者20名、負傷者７名にのぼった。土木研究所は、これらの災害現場にのべ８名の職員を派遣し、災害の発生原因・規模・特性を把握するための現地調査を行った。

(左)熊本県水俣市で発生した土石流（国土交通省砂防部提供）
(右上)土石流により運ばれた巨石（熊本県水俣市）
(右下)土石流・流木により被災した家屋（福岡県太宰府）

写真-2.3.1.2　15年度九州豪雨

2）平成16年度豪雨災害

16年度は台風や活発化した前線などによる大雨により、土砂災害などが多数発生し、特に、台風23号による被害は、死者69名、住宅被害47,198棟にのぼり、がけ崩れが96ヶ所、土石流や地すべりが67ヶ所においてそれぞれ発生した。土木研究所は、これらの災害現場に職員を派遣し、災害の発生原因や規模、特性などを把握するための現地調査や技術調査を行った。

写真-2.3.1.3　16年度豪雨による土砂災害

■豪雨による浸水災害
〜豊岡市など円山川堤防決壊〜

平成16年10月20日大阪に上陸した台風23号は、円山川流域で2日雨量278mmの降雨をもたらした。この豪雨による円山川の実績流量は、算定式によると流下能力を超えていたと推定され、痕跡調査では円山川では全体の5％にあたる箇所で越水が確認された。多数の越水により円山川下流域の一市三町（豊岡市、城崎郡城崎町、日高町、出石郡出石町）では、死者5人、負傷者15人、全壊22戸、半壊一部損傷1,520戸、浸水家屋10,332戸、浸水面積4,083haに達する甚大な被害が発生した。

土木研究所では、国土交通省からの要請を受け、専門家を派遣し災害原因、復旧方針などに関して技術指導を行った。

近畿地方整備局豊岡河川国道事務所は、破堤の原因究明と再度の破堤被害の回避に資する目的で5名の専門家からなる「円山川堤防調査委員会」を設立し、平成16年10月29日から平成17年1月29日まで4回開催した。

土木研究所は副委員長として委嘱を受け土質などを専門とする職員を派遣し、実態の把握や調査方法、今後の解析手法、調査・解析結果からの破堤原因の特定と対策工法の基本的方向性などについて、専門的知見に基づいた技術指導を行った。

写真-2.3.1.4　平成16年度豪雨による浸水災害

写真-2.3.1.5　円山川堤防調査委員会

（近畿地方整備局豊岡河川国道事務所ホームページより）

■平成18年豪雪

「平成18年豪雪」（平成17年12月～平成18年３月）では、新潟県津南町で従来年の最大記録を超える416cmの積雪を観測した他、各地で積雪の最大記録を更新するなど、除雪作業中の事故、雪崩、家屋の損壊、交通障害、電力障害等により死者151名、負傷者2,136名を出す甚大な被害が発生した。また、雪崩の危険性が予測される箇所も多数生じ、集落が避難をよぎなくされたり交通路が遮断して孤立するなどした。

土木研究所では、自治体からの要請に基づき、迅速に現地調査を行うとともに、応急対策や災害予防について指導や助言を行った。

特に、雪崩・地すべり研究センターを中心とする土砂管理研究グループでは、メディアを通して災害発生のメカニズムや危険性を周知し、災害予防や対策に貢献した。

温泉旅館を直撃した雪崩と救出（被害者確認）作業
（秋田県仙北市鶴の湯温泉）

積雪内部の安定度調査
（新潟県妙高市）

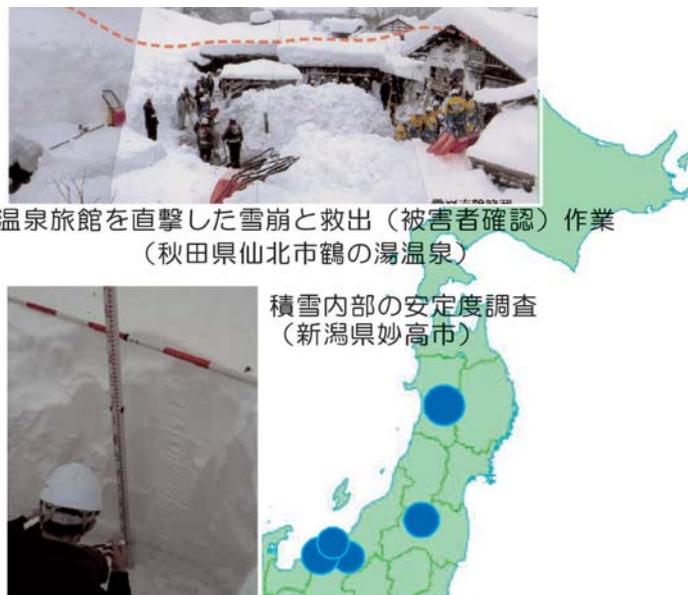



図-2.3.1.4　雪害時職員派遣マップ

コラム　メディアを通じた災害予防・対策への貢献

「平成18年豪雪」（平成17年12月～平成18年３月）では、雪崩・地すべりセンター（新潟県妙高市）をはじめ、土木研究所職員が現地調査を行い、危険度の判定及び対策等について指導や助言を行いました。また、メディアを通して雪崩のメカニズムや危険性を周知し、災害予防や対策に貢献したとして、新潟県知事から感謝状をいただきました。

雪崩への警戒を呼びかける
雪崩・地すべり研究センター花岡所長
（新潟放送イブニング王国・平成18年1月26日）

謹　啓

晩春の候、ますます御清栄のこととお喜び申し上げます。

このたびの平成１８年豪雪に際しましては、貴団体から各地での雪崩調査を始め、雪崩防災講演会での活動など多大なる御支援を頂き、誠にありがとうございました。

今冬は記録的な豪雪となり、３０名を越えるいたましい犠牲者がでたほか、重軽傷者も３００名近くとなり、また災害救助法適用市町村も１１市町に上るなど、極めて厳しい状況の中、被災住民のために御尽力くださいましたことに重ねて感謝申し上げます。

皆様からの御支援を心に刻み、新潟県といたしましても、なお一層の豪雪対策に取り組んでまいりますので、今後とも御支援、御協力を賜りますようお願い申し上げます。

本来ならば、お伺いしてお礼を申し上げるべきところでございますが、略儀ながら書中をもちましての失礼をお許しくださるようお願い申し上げます。

末筆ではございますが、貴職のますますの御発展と御活躍をお祈り申し上げ、お礼のあいさつとさせていただきます。

敬　具

平成１８年５月

新潟県知事

泉田裕彦

独立行政法人土木研究所
土砂管理研究グループ
雪崩・地すべり研究センター
センター所長　花岡　正明　様

新潟県知事からのお礼状

■災害時以外の技術指導

中期目標期間中に、通常時の技術指導として国土交通省や地方公共団体及び財団などからの依頼を受け、現場が抱える技術的課題に対して年平均で1,500件近くの技術指導を行った。

また、国土交通省地方整備局や地方公共団体等の行政機関、関係学会などの技術委員会へも積極的に参画し年平均で1,000件近くの行政支援を行うなど、良質な社会資本整備、土木技術の向上等社会貢献を行った。

技術的課題に対する技術指導や、技術委員会への参画等により、具体的な社会貢献として公共事業における建設費や維持費等のコスト縮減事例や（p207参照）、基準類への反映事例（p223参照）など、良質で効率的な社会資本の整備を推進した。

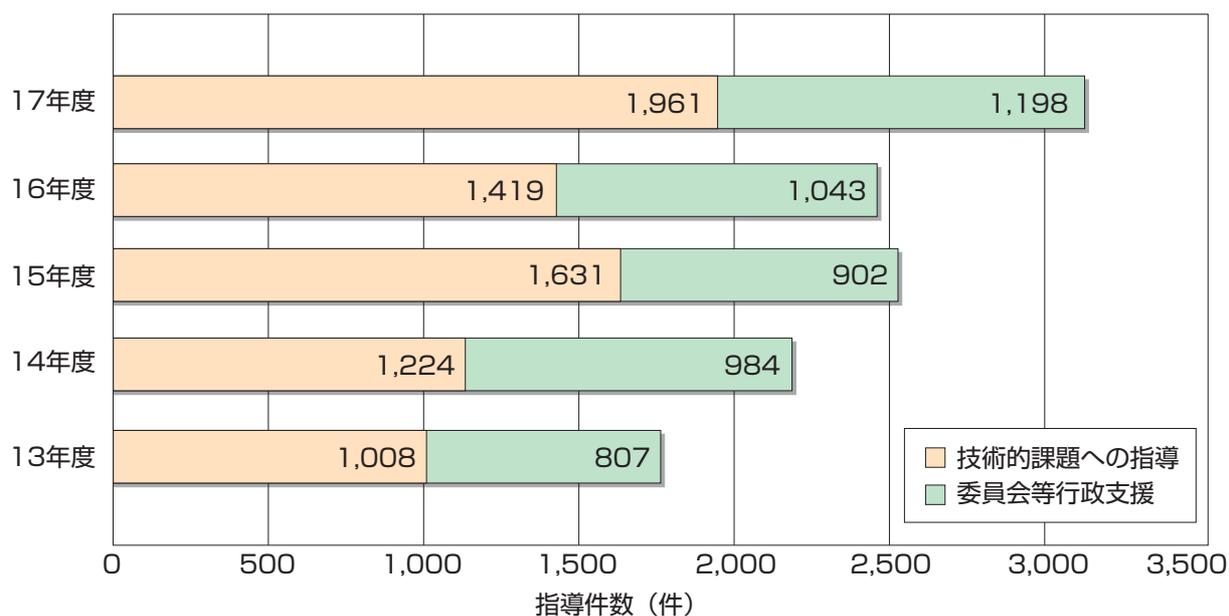



図-2.3.1.5　通常時の技術指導実績

表-2.3.1.2　技術指導実績例

技術指導の分野	技術指導の実施例
機械・施工技術・コンクリート構造物	発生木材リサイクル、建設汚泥リサイクル、環境アセスメント、道路消融雪システム、建設機械騒音、粉じん対策技術、コンクリート構造物の点検・補修、地中埋設物非破壊探査
新材料・地盤・地質	廃FRP再生舗装、半導体ヒーティング、地盤環境対策、堤防安定度調査、軟弱地盤対策、岩盤斜面の安定解析、ダムの岩盤評価
耐震技術	河川構造物の耐震設計、補強土の耐震性、液状化対策、既設橋梁の耐震補強、免震支承の動的特性
河川・下水道	ダム建設に伴う水環境への影響評価、魚類生息環境改善、流域物質循環、高酸素水による底質改善技術、汚泥減量化プロセス評価
ダム・水理水文	森林の理水機能評価手法、ヒートアイランド、ダムの設計・施工・基礎処理工・耐震性能評価、ダム環境影響評価、生活貯水池
土砂災害対策	生態系を考慮した砂防事業、無人化施工、ソイルセメント、地すべりの対策及び観測体制、貯水池周辺地すべり対策
道路技術	排水性舗装技術、交通振動、歩道舗装の設計、トンネルの設計・施工、トンネルの変状対策
橋梁	シート補強、溶接部疲労亀裂補修、鋼橋の補強・補修技術、橋台側方移動対策、交差点立体化工事、既設橋梁拡幅
豪雪地災害対策	冬期路面管理対策、雪崩・地すべり対策

表-2.3.1.3　技術委員会への参画例

依　頼　元		技術指導の実施例
中央省庁	国土交通省	圏央道利根川渡河橋及び取付高架橋設計VE検討委員会、八ッ場ダム・湯西川ダムコスト縮減技術委員会、多孔質弾性舗装開発・評価委員会、紀淡連絡道路技術検討幹事会、大滝ダム貯水池斜面再評価検討委員会、総合技術開発プロジェクト
	厚生労働省	水道水源等における生理活性物質の測定と制御
	気象庁	火山噴火予知連絡会臨時委員
	環境省	ダイオキシン類簡易測定法技術評価検討会
地方自治体		土砂崩落技術委員会、湖沼植生帯等再生整備検討委員会、橋梁検討委員会
独立行政法人	防災科研	実大三次元震動破壊実験施設運営協議会
	国際協力機構	ベネズエラ国カラカス首都圏防災基本計画調査
社団法人	地盤工学会	薬液注入工法の理論・設計・施工編集委員会
	土木学会	コンクリート委員会、舗装工学委員会、水工学委員会、構造工学委員会
	日本道路協会	ＰＩＡＲＣ国内委員会、橋梁委員会、道路土工委員会
財団法人	下水道新技術推進機構	汚泥処理新技術実用化評価第一委員会、管更正工法に関する検討委員会、下水道地震対策技術検討委員会
	国土開発技術研究センター	ＳＲ合成起伏堰技術検討会、河川構造物の耐震検討会、一般土木工法・技術審査委員会

コラム　社会貢献事例

～コスト構造改革プログラムに基づく新たな取り組みへの貢献～

「国土交通省公共事業コスト構造改革プログラム」の具体的施策として、初の試みである設計アドバイザーを活用した設計VE検討委員会において、委員長を含めて５名の異なる分野の土木研究所職員が委員として参加した。

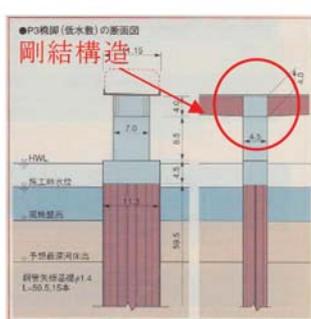
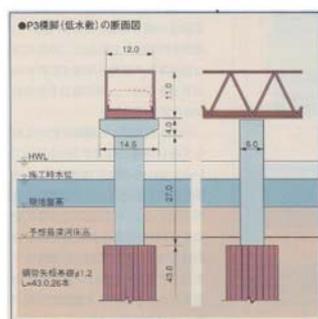
これは、全国初の取り組みとして、基本設計が終了している大規模橋梁において、公募によって選定された６名の専門家（設計アドバイザー）から新技術の採用や現地特有の条件を考慮した技術的な助言・指導を受け、構造などについて再検討を行い、変更案を提案したものである。対象となる大規模橋梁は、630mの橋梁とそれに接続する163mの取付け高架橋を含む道路区間で構成されており、軟弱地盤が深い地質特性に着目し上下部一体構造（剛結構造）等を採用した。その結果、コスト縮減率は約18%、金額にして約16億円を縮減した。

今回は、基本設計まで終了している事業について、基本設計から再検討する設計VE初の取り組みであったため、試行錯誤を繰り返しながら、土木研究所が有する技術的課題を解決するノウハウと、最新技術の提供により、さまざまな重要な知見を得ることが出来た。この取り組みにより、全国各地で建設費や維持管理費、周辺条件や環境を考慮した設計VEを活用した事業の先駆けとなった。

「設計VE検討委員会」構成

委員長	独立行政法人土木研究所企画部長		
委　員	技術推進本部	（構造物マネジメント技術）	主席研究員
	耐震研究グループ	（耐震）	上席研究員
	構造物研究グループ	（橋梁構造）	上席研究員
	構造物研究グループ	（基礎）	上席研究員

（その他、国土交通省国総研職員1名、関東地方整備局職員7名）

設計 VE 実施前　⇒　設計 VE 実施後

検討項目

- 施工期間を考慮したコスト
- 施工性
- 疲労損傷等の発生要因
- 取付け高架橋を含めた全体
- 景観

など

その後、VE 審査会を経て採用案を決定

当初案に比べ　約18%（約16億円）のコスト縮減に成功

■講演会等への講師の派遣

土木研究所が所有する技術情報や研究成果について、講演の依頼があった場合は独立行政法人土木研究所技術指導規定に基づき講師の派遣を行うとともに、独立行政法人土木研究所指導対価徴収規定に基づき講師派遣対価を徴収した。平成13年度から５年間で派遣件数は1,078件（年平均で200件強）あり、技術指導料として641.3万円を得た。

その他、つくば市教育委員会等が開設しているつくば科学出前レクチャーに講座を登録したほか、土木研究所独自の「出前講座」や、小・中・高校生を対象とした「出前レクチャー」を開催している。

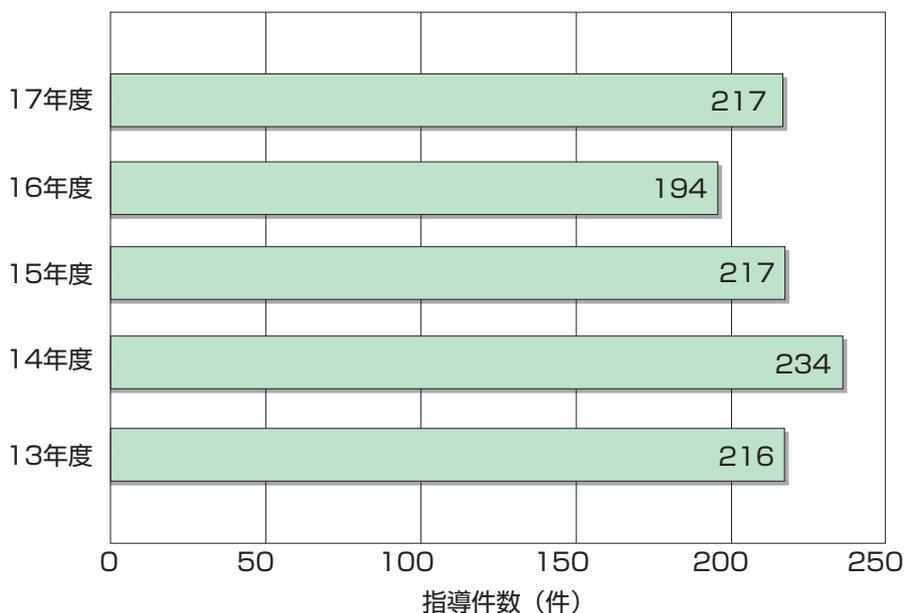



図-2.3.1.6　研修等講師派遣実績

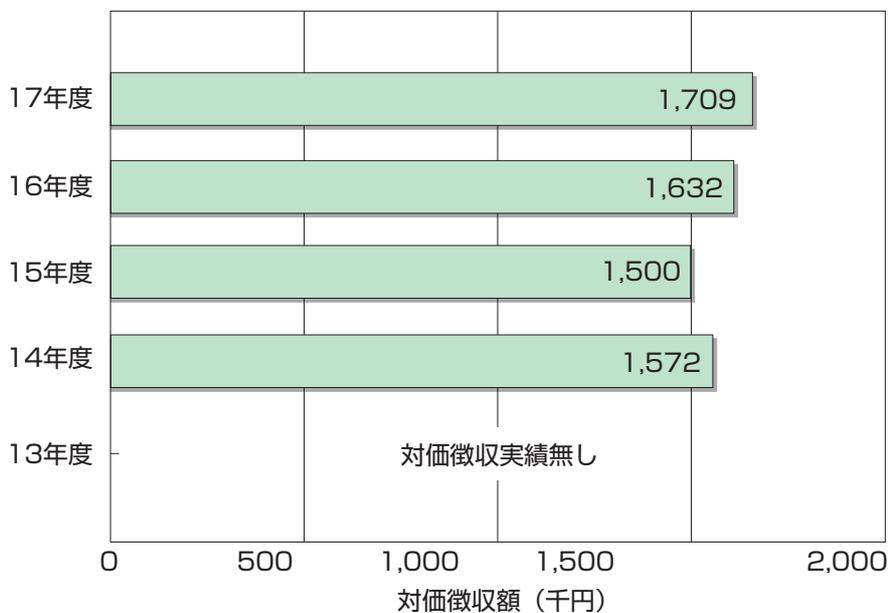



図-2.3.1.7　技術指導等対価徴収実績

表-2.3.1.4　講師派遣実施例

<table>
<tr><th colspan="2">依　頼　元</th><th>主な研修科目名</th></tr>
<tr><td rowspan="2">国土
交通省</td><td>国土交通大学校</td><td>「電気通信」「道路構造物設計」「河川環境（Ⅰ期）」「河川環境（Ⅱ期）」「道路環境」「砂防」「施工企画」「河川構造物設計」「橋梁マネジメント」「ダム」研修</td></tr>
<tr><td>地方整備局</td><td>橋梁マネジメント現場支援セミナー、徳島南環状道路法花トンネル技術連絡会</td></tr>
<tr><td colspan="2">会計検査院</td><td>高等科研修（公共事業検査コース）</td></tr>
<tr><td rowspan="3">独立行政
法人</td><td>防災科学技術研究所</td><td>気候変動と気象水災害</td></tr>
<tr><td>建築研究所</td><td>国際地震工学研修</td></tr>
<tr><td>水資源機構</td><td>JICA研修統合的水資源管理（集団）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地方
自治体</td><td>新潟県</td><td>急激な活動をする地すべりに対する初動体制の整備</td></tr>
<tr><td>山梨県</td><td>道路土工研修会（材料地盤に関すること）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">大学</td><td>東京工業大学</td><td>CUEE都市地震工学国際会議</td></tr>
<tr><td>日本大学</td><td>生物・緑の原論についての特別講演</td></tr>
<tr><td rowspan="7">社団法人</td><td>地盤工学会</td><td>軽量土工法講習会</td></tr>
<tr><td>沖縄建設弘済会</td><td>橋梁マネジメント現場支援セミナー</td></tr>
<tr><td>全国治水砂防協会</td><td>土砂災害に対する警戒・避難</td></tr>
<tr><td>電力土木技術協会</td><td>水力発電用貯水地堆砂に係るセミナー</td></tr>
<tr><td>土木学会</td><td>表面保護工法設計施工指針（案）に関する講習会、水系環境の保全と創造</td></tr>
<tr><td>日本下水道協会</td><td>下水汚泥の有効利用に関するセミナー</td></tr>
<tr><td>日本道路協会</td><td>道路講習会</td></tr>
<tr><td rowspan="4">財団法人</td><td>全国建設研修センター</td><td>「ダム管理主任技術者」「河川総合開発」「地すべり防止技術」「道路舗装」「砂防一般」「橋梁設計」「耐震技術」「補強土工法」「コンクリート構造物の維持管理・補修」「砂防等計画設計」「トンネル補強・補修」「ダム管理」「河川計画・環境」「建設事業と環境保全」研修</td></tr>
<tr><td>海洋架橋・橋梁調査会</td><td>既設橋梁の耐震補強に関するセミナー</td></tr>
<tr><td>河川情報センター</td><td>河川情報取扱技術研修</td></tr>
<tr><td>土木研究センター</td><td>環境土木・耐震技術とジオテキスタイル補強土工法講習会</td></tr>
<tr><td>協会等</td><td>日本アスファルト協会</td><td>アスファルトゼミナール</td></tr>
<tr><td>出前講座</td><td>日本大学</td><td>環境・水・自然・リサイクルのはなし</td></tr>
<tr><td>国際関連</td><td>国際協力事業団</td><td>「火山学・総合土砂災害対策」「建設技術の開発・応用セミナー」「下水道技術・都市排水」「河川及びダム工学」」「統合的水資源管理」「橋梁総合」「地すべり解析」に関する研修</td></tr>
</table>

生活から出る汚れと水
（つくば市東小学校）

環境・水・自然・リサイクルのはなし
（日本大学）

写真-2.3.1.6　出前講座

中期目標期間における達成状況

中期目標期間中には、国土交通大臣からの指示あるいは、災害対策基本法に基づく派遣要請はなかったが、宮城県北部地震、十勝沖地震、新潟県中越地震等の地震や、特に、16年度に頻発した土砂災害や円山川堤防決壊、さらに平成18年豪雪等、77件の災害において、国または地方自治体からの要請に応じて被災状況の調査、復旧の指導等を迅速に実施した。

特に、16年度に発生した新潟県中越地震により母子3名が自動車ごと巻き込まれた災害では、日本全国にリアルタイムで救助活動がテレビ放映される中、震度6クラスの余震の発生が予想される大変危険な現場で、様々な土砂災害現場を経験している土木研究所職員が東京消防庁をサポートし男児1名を救出したことの貢献について、東京消防庁消防総監からはお礼状をいただくなど、各省庁から多大な評価を受けた。

災害時の技術指導に加え、良質な社会資本の効率的な整備、土木技術の向上等の観点から、国土交通省や地方公共団体などから依頼を受け、現場が抱える技術的課題を解決するため、年平均で1,500件近くの技術指導を行うとともに、技術委員会に年平均で1,000件近く出席し、講演会等に講師として年平均200件以上派遣を行った。

特に、「国交省公共事業コスト構造改革プログラム」の一施策である設計VEの初の取り組みとして、関東地方整備局が設置した設計アドバイザーを活用した設計VE検討委員会には、土木研究所からは委員長を含め5名の職員が参画し、技術的課題を解決するためのノウハウや最新技術の提供を行い、当初案に比べ18%（約16億円）のコスト縮減が図られた案が採用され、事業へ大きな貢献を果たすとともに、この種の設計VEを活用した事業の先駆けとなった。

以上より、中期計画に掲げる技術の指導は本中期目標期間内に十分達成し、数多くの極めて顕著な特筆すべき成果を納め、十分な貢献ができたものと考えている。

次期中期目標期間における見通し

災害時における技術指導について、災害対策基本法第４節災害時における職員の派遣義務については、特定独立行政法人に限るものであり、平成18年４月からは土木研究所は非特定独立行政法人になることから、職員の派遣義務は適用されないが、災害時の技術指導は土木研究所の重要な使命のうちの一つであることから、引き続き、次期中期目標期間においても、独立行政法人土木研究所防災業務計画に基づいて職員の派遣を行うなど、積極的に対応する。

また、災害時以外における技術指導については、技術指導規程に基づき、良質な社会資本の効率的な整備、土木技術の向上、北海道開発の推進等の観点から適切と認められるものについて、引き続き、次期中期目標期間においても、積極的に実施することを考えている。

①研究成果の普及

ア）研究成果のとりまとめ方針及び迅速かつ広範な普及のための体制整備

（中期目標）

研究成果の効果的な普及のため、国際会議も含め関係学会での報告、内外学術誌での論文掲載、研究成果発表会、メディアへの発表を通じて広く普及を図るとともに、外部からの評価を積極的に受けること。併せて、研究成果の電子データベース化により外部からのアクセシビリティーを向上させること。また、社会資本の整備・管理に係る社会的要請の高い課題への重点的研究開発の成果については、容易に活用しうる形態、方法によりとりまとめること。

（中期計画）

研究成果の普及については、重点プロジェクト研究をはじめとする重要な研究については、その成果を土木研究所報告にとりまとめるとともに、公開の成果発表会を開催する。また、研究所の研究成果発表会を年１回開催する。さらに研究所の成立後速やかに研究所のホームページを立ち上げ、旧土木研究所から引き継いだ研究及びその成果に関する情報をはじめ、研究所としての研究開発の状況、成果もできる限り早期に電子情報として広く提供する。その際、既往の多くのホームページとのリンクを形成する等により、アクセス機会の拡大を図り、研究成果の広範な普及に努める。社会資本の整備・管理に係る社会的要請の高い課題への重点プロジェクト研究の研究成果のとりまとめに際しては、公式の報告書と併せて、例えば、主に研究開発成果としての技術の内容、適用範囲等の留意事項、期待される効果等に特化したとりまとめを別途行う等、行政による技術基準の策定や、国、地方公共団体、民間等が行う建設事業等に容易に活用しうる形態、方法によるとりまとめを行う。また、一般市民を対象とした研究施設の一般公開を年１回実施する。

中期目標期間における取り組み

■研究成果をとりまとめた刊行物の発刊

研究所の研究成果を、表-2.3.2.1～表-2.3.2.2及び写真-2.3.2.1～2.3.2.3のとおり土木研究所報告・土木研究所資料等の刊行物としてとりまとめて公表した。

表-2.3.2.1　第１期中期計画中における土木研究所刊行物

土木研究所報告	第199号（掲載論文和文2編、英文1編）、第200号（掲載論文3編）、第201号（掲載論文2編）、第202号（掲載論文2編）、第203号（新潟県中越地震被害報告書）及び第204号（掲載論文2編）を発刊した。
土木研究所資料	調査、研究の成果をとりまとめて、計104件の土木研究所資料を発刊した。
共同研究報告書	共同研究の成果をとりまとめて、計31件の共同研究報告書を発刊した。
重点プロジェクト研究報告書	重点プロジェクト研究について、各年度の研究成果をとりまとめて13年度から16年度分を発刊し、17年度分についても発刊する予定である。
土木研究所成果報告書	各年度に終了した研究課題について、その研究成果をとりまとめて13年度から16年度分を発刊し、17年度分についても発刊する予定である。
土木研究所年報	各年度に実施した調査、試験研究及びこれらに関する活動等をとりまとめて13年度から16年度分を発刊し、17年度分についても発刊する予定である。

表-2.3.2.2　土木研究所刊行物

刊行物名	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度
土木研究所報告	―	第199号	第200号	第201号 第202号	第203号 第204号
土木研究所資料	16件	25件	25件	14件	24件
共同研究報告書	1件	14件	4件	6件	6件
重点プロジェクト研究報告書	―	8課題	14課題	14課題	14課題
土木研究所成果報告書	―	71課題	61課題	30課題	39課題
土木研究所年報	年度ごとに実施した調査、試験研究及びこれらに関する活動等をとりまとめて発刊した。				

■その他の刊行物

研究所の刊行物として、「雪崩・地すべり研究センターニュース（旧新潟試験所ニュース）」（年４回発行、計20回）、「ARRC NEWS（自然共生研究センターニュース）」（No.４～８発行）、An extra magazine（2004年３月発行　英語版ARRC NEWS）及び自然共生研究センター活動レポート（年１回）を刊行した。また、「土木技術資料」（（財）土木研究センター発行、月刊誌）の監修及び執筆を行い、報文は296件を掲載した。

5年間で作成した報告書類

写真-2.3.2.1　土木研究所報告、重点プロジェクト研究報告書
土木研究所年報、土木研究所成果報告書

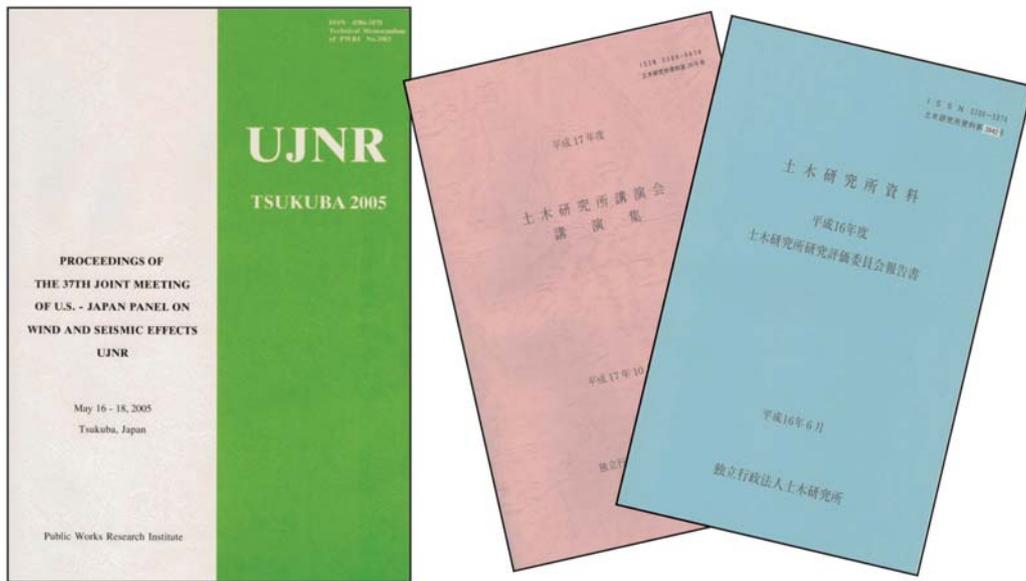



写真-2.3.2.2　土木研究所資料

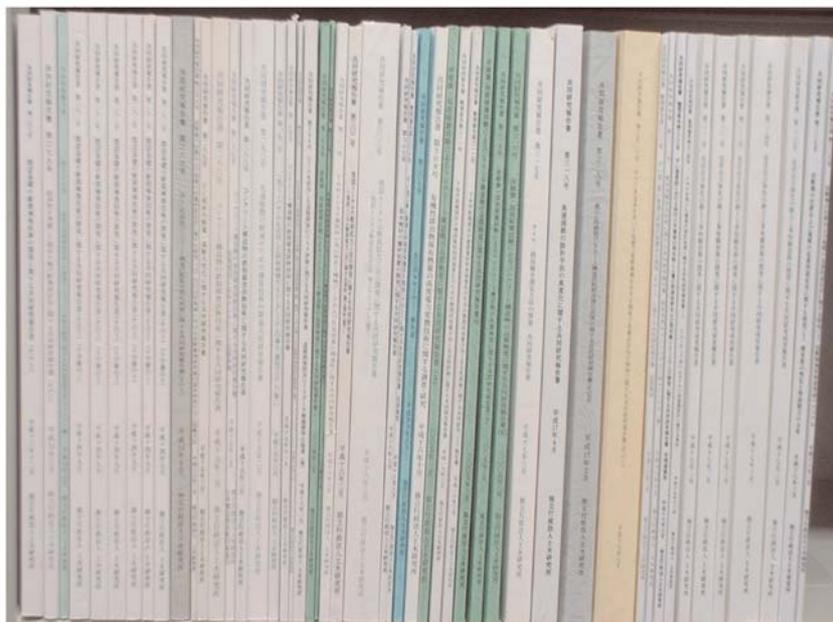



写真-2.3.2.3　共同研究報告書

■ホームページの立ち上げと運用

独立行政法人移行後、直ちに新しいホームページを立ち上げ、旧土木研究所から引き継いだ研究、刊行物及び取得特許等の情報や、新組織の紹介、中期目標・中期計画、研究関連情報について提供を開始した（図-2.3.2.1）。また、民間機関が土木研究所との共同研究を立案・実施する際に活用されるよう、重点プロジェクト研究の実施計画書の概要についても掲載した。

その後も随時更新を行い、イベントの案内や採用情報、入札契約情報などを提供するとともに、利用者が閲覧しやすいようデザインの見直しをおこなった。まず平成13年８月に小規模の変更を（図-2.3.2.2）、平成14年10月には全面的な変更を行った（図-2.3.2.3）。また平成18年４月には、それまでの５年間にコンテンツの追加を繰り返してきたホームページについて、全体の構成を整理し、（独）北海道開発土木研究所との統合にあわせて一新した（図-2.3.2.4）。

図-2.3.2.1　トップページ（暫定版）
（平成13年4月1日）

図-2.3.2.2　トップページ
（平成13年8月2日）

図-2.3.2.3　トップページ
（平成14年10月21日）

図-2.3.2.4　トップページ
（平成18年4月1日）

ホームページのコンテンツの更新頻度は研究内容の充実、追加等に伴い、図-2.3.2.5に示すとおり年々増加傾向にある（13年度187件、14年度182件、15年度212件、16年度279件、17年度383件）。

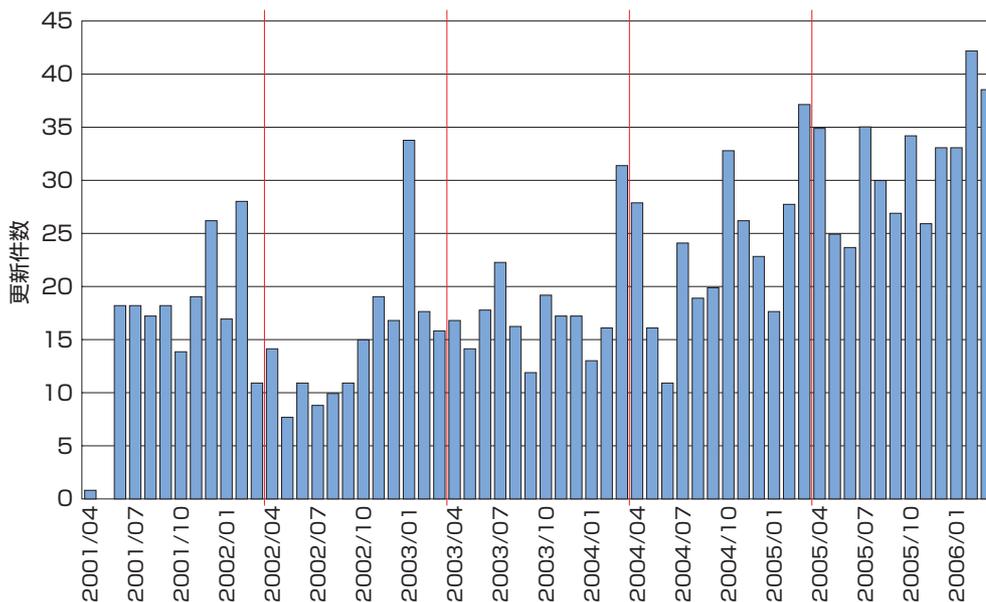



図-2.3.2.5　ホームページの更新状況

■ホームページでの情報発信

先に述べたような更新やコンテンツの追加を行い、主に以下のようなコンテンツを公開している。

【研究所の概要】

・沿革、中期目標・中期計画・年度計画、重点プロジェクト研究、研究評価など
・各研究チームのページ（平成18年4月に全21チームのページを公開）

【お知らせ】

・講演会や一般公開の開催案内・開催状況、共同研究の公募案内、採用情報、記者発表資料などのお知らせ
・新潟県中越地震の被害調査報告（図-2.3.2.6）、その他災害速報

16年度に多発した大規模災害（新潟県中越自身、スマトラ島沖地震、福岡県西方沖地震）に関連して調査チームあるいは技術支援チームを派遣した場合は、収集した災害状況を直ちにホームページにおいて情報発信し、土木研究所が関係機関、研究者及び一般の方々に対しての情報基地になることを目指した。特に新潟県中越地震については英語版も掲載し、アメリカ等からの問い合わせにも対応した。

写真-1　一般国道 17 号和南津トンネル（長岡側坑口より約85mの地点で覆工コンクリートが落下）

写真-2　一般国道 17 号和南津トンネル（覆工コンクリートが剥落した箇所では、鋼製支保工が露出している）

写真-3　一般国道 17 号川口町天納(263.46KP)での道路崩壊（沢沿いで、幅約 40m にわたってすべり破壊）

写真-4　一般国道 17 号川口町牛ヶ島(262.5KP)でのブロック積擁壁の崩壊（山側のブロック積擁壁が約 20m にわたって崩壊）

写真-5　関越自動車道を横断するボックスカルバートの被害

写真-6　県道 333 号中山竜光堀之内線でのスノーシェルター上部の斜面崩壊（国道 17 号が通行止めのため、緊急車両のみの代替えルートとなっている）

図-2.3.2.6　新潟県中越地震の調査速報

【研究成果・刊行物】

・研究成果データベース（研究成果概要、発表論文、土木研究所刊行物目録、土木技術資料目録）
・新技術情報検索システム
・取得特許等情報（特許権、実用新案権、意匠）
・土木研究所著作物（計11冊）の案内
・ICHARMニュースレター（ユネスコセンター設立推進本部ニュースレター）（図-2.3.2.7）
・雪崩・地すべり研究センターたより（旧新潟試験所ニュース）
・職員広報　独法土研

独法化にともない、それまで

紙媒体だったものを電子化して公開した。

【技術情報】

・プログラムやマニュアル等の配布（図-2.3.2.8）

「アメダス確率降雨量計算プログラム」や「分布型流域水循環解析プログラム（WEPモデル）」、「水位流量曲線式作成照査支援システム（HQ System）」、「透水性舗装水収支計算プログラム Ver.4」がダウンロード可能となっている。

そのほかにも、「テストハンマーによる強度推定調査」、「地すべり調査用ボーリング柱状図作成要領（案）」、「フレッシュコンクリートの単位水量測定について」などの情報を公開している。

このニュースレターは、UNESCO の後援のもとで設立・運営される（独）土木研究所 水災害・リスクマネジメント国際センター（ICHARM：アイチャーム）の活動内容を広く関係者の皆様方に知っていただく目的で発行しているものです。
ICHARMの設立準備を担当したユネスコセンター設立推進本部が発行したニュースレターのバックナンバーについては こちら をごらん下さい。

～目次～

1. 竹内センター長からの挨拶
2. ICHARMの活動内容
3. ユネスコ本部で行われた調印式の様子
4. ICHARM開所式の様子
5. 最近の活動
【洪水管理に関する国際ワークショップ開催】
6. ICHARMの組織と新連絡先

土木研究所玄関にはためく国連旗、国旗、独法土木研究所旗

水災害国際センター棟玄関前での除幕式の様子
（左から竹内センター長、竹原非常勤監事、中村理事、坂本理事長、国土交通省押田河川局次長、外務省西田事務官、文部科学省石田室長、国総研望月所長）

2006年3月6日、独立行政法人　土木研究所（茨城県つくば市）内に、水災害・リスクマネジメント国際センター（ICHARM）が正式に発足しました。
当センターは、世界の水関連災害（洪水、渇水、土砂災害、津波・高潮災害、水質汚染等）を防止、軽減するため、各地域の実態に合った、的確な戦略を提供しその実践を支援する、世界拠点（センター・オブ・エクサレンス）を目指します。

図-2.3.2.7　ICHARMニュースレター

アメダス
確率降雨量計算プログラム

・用語解説はこちら

Index

1.はじめに
2.アメダスデータに関する調査
3.確率降雨量の計算
4.確率降雨強度式について
5.参考文献
6.使用上の注意
7.使用方法
8.ダウンロード
9.お問い合わせ

Link

土木研究所

1　はじめに

2001年9月から試験公開中のアメダス降雨確率解析プログラムの最新版です。
本プログラムは、全国のアメダス観測点のうちの756地点における、「確率降雨量」を計算するものです。

プログラムサンプル画面はこちらでご覧になれます。

- 例えば、豪雨発生時に「降雨継続時間」と「降雨強度」を入力することにより、「リターンピリオド(平均再現年)」が出力されます。
- 同様に、「リターンピリオド」「降雨強度」を指定することにより「降雨継続時間」を、「リターンピリオド」および「降雨強度」を指定することにより「降雨継続時間」を計算することもできます。
- 確率降雨強度式は、Fair式を使用しています。Fair式のパラメータ同定は、過去のアメダスデータをもとにGev(一般化極値分布)により求められた確率降雨量を利用して行っています。
- パラメータ同定には、降雨継続時間 t=1, 2, 3, 6, 12, 24, 48, 72時間の確率降雨量を用いています。従って、72時間を超える降雨継続時間は外挿となり、大きな誤差を伴う場合があります。
- 本解析に使用したアメダス観測データは、1971年～2000年までのデータです。
- 観測年数不足などにより、計算不可能なアメダス観測点もあります。
- 今回公開するExcelマクロプログラムには、既に計算された各地点のFair式パラメータが収録されており、使用者は、「リターンピリオド」「降雨継続時間」「降雨強度」のうち、知りたい1項目を除いた2項目の

図-2.3.2.8　アメダス確率降雨量計算プログラムのダウンロードページ

【研究開発・普及活動】

- 技術相談窓口（土研コーディネートシステム）
- 共同研究の案内
- 研究情報メールサービス（図-2.3.2.9）

　公募等の募集期間が限定される情報や土木研究所のイベント情報等を「研究情報発信メール」（概ね月１回配信）と題した電子メールを使い情報配信を行った。ホームページのみでは、受動的になる情報発信をメール配信により補い、土木研究所の施策普及を行った。

- 国際活動（海外の大学との研究協力協定、UJNR耐風・耐震構造専門部会の活動、海外発表論文の公開など）
- 土木研究所講演会、土木の日一般公開、一日土研、土研新技術ショーケース
- 技術指導、出前講座、講師派遣など

【その他】

- 入札公告・入札結果

電子データで積極的に公開することで、より広く周知し、かつペーパーレス化を図った。

- 採用情報（新規採用、専門研究員、任期付研究員など）
- 施設貸付の案内、施設案内図、実験施設の詳細情報・動画
- 情報公開、個人情報保護に関するページ

独法土研：研究情報発信
==============================
■■　　　　研　究　情　報　発　信　メ　ー　ル
■■
■ＷＲＩ　　　　【 独立行政法人土木研究所 】
==============================

2004.1.20 発信

■情報■==========================

■国際シンポジウム開催のお知らせ

『２１世紀における世界の水災害・リスクマネジメント
に関する取り組みについて』　　　　　（１月２３日開催）

土木研究所では、平成１７年秋を目指して、ユネスコ水災害・リスクマネジメント国際センター（仮称）の設立に取り組んでおります。
このセンターでは世界各国で頻発する洪水や高潮、土砂崩れなどの水関連災害・リスクマネジメントに関する研究、外国の研究者等を対象とした研修及び国際的な情報交換のためのネットワーク構築を活動の柱としています。
その一環として、以下のとおり内外の有識者を招いた国際シンポジウムを開催しますので、ご参加くださいますようご案内します。

◆日　時：平成１６年１月２３日（金）
　　　　　１４：００～１７：００

◆会　場：都市センターホテル　オリオン（５階）
（東京都千代田区平河町２－４－１　TEL 03-3265-8211）

◆参加費：無料

●国際シンポジウム開催の詳細につきましては、
http://www.pwri.go.jp/jpn/news/20031217/unesco03j.htm

●ユネスコ水災害・リスクマネジメント国際センター（仮称）
設立に向けての取り組みにつきましては、
http://www.pwri.go.jp/jpn/news/20030903/unesco01.htm

をご覧ください。

==============================

■研究情報発信メールでは、ご要望等（どんな情報が必要か）も受け付けます。inf-pwri@pwri.go.jp　まで

■研究情報発信メールは、登録された方々に配信しています。
登録情報を更新する必要がある場合、または登録した覚えがない場合には、お手数ですが
http://www.pwri.go.jp/jpn/research/inf-ml/top.htm
で「解除」又は再度「登録」をお願いします。

==============================
研究情報発信メール　inf-pwri@pwri.go.jp
発行：独立行政法人土木研究所研究企画課

■本メールの転載はご遠慮願います。
Copyright(C)　2004　独立行政法人土木研究所

図-2.3.2.10にトップページ（日本語・英語）の閲覧件数を示す。開設当初は一日平均約500件であったが、さまざまな取り組みの結果、今では一日平均863件のアクセスがある。

図-2.3.2.11にホームページ全体への総閲覧回数を示す。14年度までは月10万件弱で推移していたが、その後増加を続け、17年度末には30万件を超えるに至った。

図-2.3.2.10　ホームページ閲覧回数（トップページ）

図-2.3.2.11　ホームページ全体への総閲覧回数

■研究成果の基準類への反映

国や地方自治体等が行う社会資本整備事業において、研究成果の活用をはかるため、引き続き、各種基準類の策定・改定作業に積極的に参画した。

表-2.3.2.3　土木研究所が参画している技術基準類等の例

発行機関	基　　準　　名
国土交通省	流木対策指針（案）
国土交通省河川局	大規模地震に対するダム耐震性能照査指針（案）、レベル2地震動に対する河川構造物の耐震性能照査指針（案）、今後の河川水質管理の指標について（案）
国土交通省地域整備局	下水道における化学物質排出量の把握と化学物質管理計画の策定時に関するガイドライン（案）
環境省	廃棄物の海洋投入処分に係る申請の進め方に係る指針（仮称）
環境省・(財)廃棄物研究財団	最終処分場跡地形質変更に係る施行ガイドライン
国土交通省都市・地域整備局・道路局・(社)日本道路協会	道路橋示方書・同解説（共通編、鋼橋編、コンクリート橋編、下部構造編、耐震設計編）立体横断道路施設技術技准・同解説、舗装の構造に関する技術基準・同解説
(社)日本道路協会	道路土工（要綱、カルバート工指針、切土・斜面安定工指針、軟弱地盤対策工指針、盛土工指針、擁壁工指針、仮説構造物工指針、共同溝設計指針）、舗装設計・施工指針、排水性舗装技術指針(案)、トンネル観測・計測指針、道路震災対策便覧（震前対策編、震災復旧編）杭基礎設計便覧、杭基礎施工便覧、舗装再生便覧、舗装施工便覧、舗装試験法便覧、舗装設計便覧、舗装設計・施工指針、道路トンネル維持管理便覧、シールドトンネル設計・施工マニュアル(仮称)、道路トンネル技術基準（換気編）・同解説、道路証明施設設置基準・同解説、鋼道路橋塗装・防食便覧、道路橋耐風設計便覧、舗装性能評価法
(社)土木学会	コンクリート標準示方書（規準編）、トンネル標準示方書「山岳工法編」「シールド工法編」「開削工法編」・同解説、電力施設解体コンクリートを用いた再生骨材コンクリートの設計施工指針（案）、電気泳動によるコンクリート中の塩化物イオンの実効拡散係数試験方法、浸せきによるコンクリート中の塩化物イオンの見掛けの拡散係数試験方法、実構造物におけるコンクリート中の塩化物イオン分布の測定方法、エポキシ樹脂塗装鉄筋を用いる鉄筋コンクリートの設計施工指針、鋼・合成構造標準示方書、吹付けコンクリート指針（案）トンネル編
(社)地盤工学会	砂礫の最小密度・最大密度試験基準（案）、岩盤の工学的分類方法、岩石のスレーキング試験方法、岩盤不連続面の調査方法（案）、性能設計に基づいた基礎構造物に関する設計原則、ロックボルト引抜き試験方法、ボアホール・エクステンソメータによる岩盤内変位測定方法基準、土質試験の方法と解説、地盤調査の方法と解説、基礎設計基準、杭の鉛直載荷試験方法・同解説
(社)全国地質調査協会連合会	土木地質図標準情報原案（JIS関係）
(社)日本下水道協会	下水汚泥の農地・緑地利用マニュアル2005年版、下水道施設の耐震対策指針と解説、バイオソリッド利活用基本計画策定マニュアル（案）、事業所排水指導指針2002年版、下水汚泥コンポスト施設便覧、有害物質等流入事故対応マニュアル
(社)日本コンクリート工学協会	ポーラスコンクリートの製造・施工指針（案）
(社)日本建設機械化協会	JCMAS　P040　建設機械用グリース、JCMAS　P042　建設機械用生分解性作動油、JCMAS　H019　土工機械－油圧ショベルの作業燃費－試験方法、JCMAS　H020　土工機械－ブルドーザの作業燃費－試験方法、JCMAS　H021　土工機械－ホイルローダの作業燃費－試験方法、JCMAS F017　危険探知及び警報装置、除雪・防雪ハンドブック

(社)日本圧接協会	鉄筋継手マニュアル
(社)全日本建設技術協会	水文観測
高度処理会議	ウィルスの安全性からみた下水処理水の再生処理法検討マニュアル（案）
(財)国土技術研究センター	グラウチング技術指針・同解説、ルジオンテスト技術指針（案）、目視点検によるモニタリングに関する技術資料、貯水池周辺の地すべり調査と対策、中小河川における堤防点検・対策の手引き（案）、台形CSGダム技術資料
(財)下水道新技術推進機構	建設技術審査証明（下水道技術）報告書
(財)国土開発技術センター	河川土工マニュアル
(財)道路環境研究所	道路環境影響評価の技術手法
(財)道路保全技術センター	道路防災総点検要領
(財)土木研究センター	建設技術審査証明（グラウチング用セメントミルク配合任意変更装置）報告書、グラウンドアンカー受圧板設計試験マニュアル、ジオテキスタイルを用いた補強土の設計・施工マニュアル、建設発生土利用技術マニュアル、ジオテキスタイルを用いた軟弱路床上舗装の設計・施工マニュアル
(財)リバーフロント整備センター	高規格堤防盛土設計・施工マニュアル
(財)日本建設情報総合センター	地質・土質調査成果電子納品要領（案）、地質調査資料整理要領（案）
(財)先端建設技術センター	建設汚泥リサイクル指針
(財)日本規格協会	ISO/DIS 18650-1.2　コンクリートミキサー 第1部 第2部、ISO/DIS 18651　コンクリート内部振動機、ISO/DIS 18652　コンクリート外部振動機、ISO/DIS 21573-1 コンクリートポンプ 第1部 用語および仕様項目、ISO/DIS 21592　コンクリート吹付け機、ISO/NWI　15143-1　施工現場電子データ交換第1部システムアーキテクチャー、ISO/NWI 15143-3　施工現場電子データ交換第3部用語、JIS A　新規　土工機械　運転取扱説明書－内容及び様式、運転室内環境－第5部：デフロスタ試験方法、運転室内環境－第6部：日照負荷決定方法、ダンパ及び自走式スクレーパのリターダー性能試験、機械装着救出装置－性能要求事項、ダンパ荷台及び運転室傾斜指示装置、後写鏡及び補助ミラーの視野－第1部：試験方法、後写鏡及び補助ミラーの視野－第2部：性能基準、JIS　A　1153　コンクリートの促進中性化試験方法、JIS A 1154　コンクリート硬化体中の塩分の試験方法、JIS A 1155　硬化コンクリートの反発度の試験方法、JIS A 1103　骨材の微粒分量試験方法、JIS A 5308　レディーミクストコンクリート、JIS A 5361～5365　プレキャストコンクリート製品、JIS R 5210　ポルトランドセメント
日本下水道事業団	膜分離活性汚泥法の技術評価、グラウチング技術指針・同解説
(独)土木研究所	建設発生土利用技術マニュアル（第3版）、建設現場で遭遇する地盤汚染対応マニュアル（暫定版）、ダイオキシン類汚染土壌対策マニュアル(暫定版)、河川・ダム施設防食ガイドライン（案）（ステンレス材料編）

コラム　「基準類への反映を通じた社会貢献事例」

国民の健康の保護を図ることを目的として、平成12年１月に「ダイオキシン類対策特別措置法」が施行され、それにもとづき官民の協力のもとダイオキシン類対策が推進されています。土木研究所においても、ダイオキシン類に関して様々な研究開発を実施してきました。

平成17年６月にはこれらの研究成果をもとに、公共事業として実施される建設工事において、ダイオキシン類汚染の可能性がある土壌等に遭遇した場合の対応方法（応急措置、調査、対策、モニタリング等）を示した「建設工事で遭遇するダイオキシン類汚染土壌対策マニュアル（暫定版）」をとりまとめ、平成17年12月に土木研究所の法人著作として出版しました。

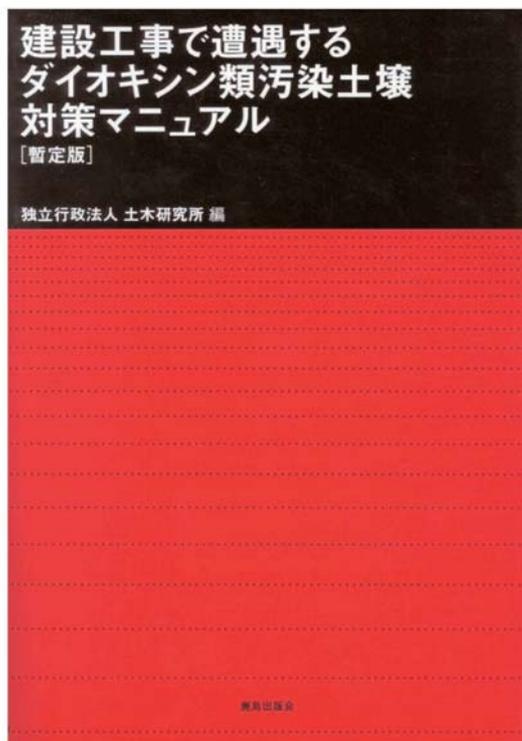
また、土木研究所では建設工事で遭遇する様々な形態の土壌・地下水汚染を解決していくため、平成16年５月に「建設工事で遭遇する地盤汚染対応マニュアル（暫定版）」を出版するとともに、同年６月には土木研究所と（財）土木研究センター、民間会社のメンバーからなる「地盤汚染対応技術検討委員会」を発足させました。今後も、「建設工事で遭遇するダイオキシン類汚染土壌対策マニュアル（暫定版）」とあわせて、現場への技術的な支援を行っていきます。

建設工事で遭遇するダイオキシン類汚染土壌対策マニュアル［暫定版］（土木研究所編、鹿島出版会）

図　マニュアル

高含水のダイオキシン類汚染土壌を脱水・減量化するとともに封じ込めることが可能な「袋詰脱水処理工法」

ダイオキシン類に汚染された排水を、環境基準や排水基準まで浄化可能な「カートリッジ式膜モジュールシステム（MFM システム）」

図　マニュアルに反映された成果

■研究成果の発表会

研究成果を普及させるため、土木技術講演会を開催していたが、土研発の新技術を紹介する「土研新技術ショーケース」を開催することにより、発表会の分化・特化による充実した研究成果の発表体制を構築した。また、自然共生研究センター独自の研究成果を発表する「自然共生研究センター研究報告会」を２年に一度行ってきた。さまざまな取り組みにより、過去５年間で来場者数を着実に伸ばしてきた。

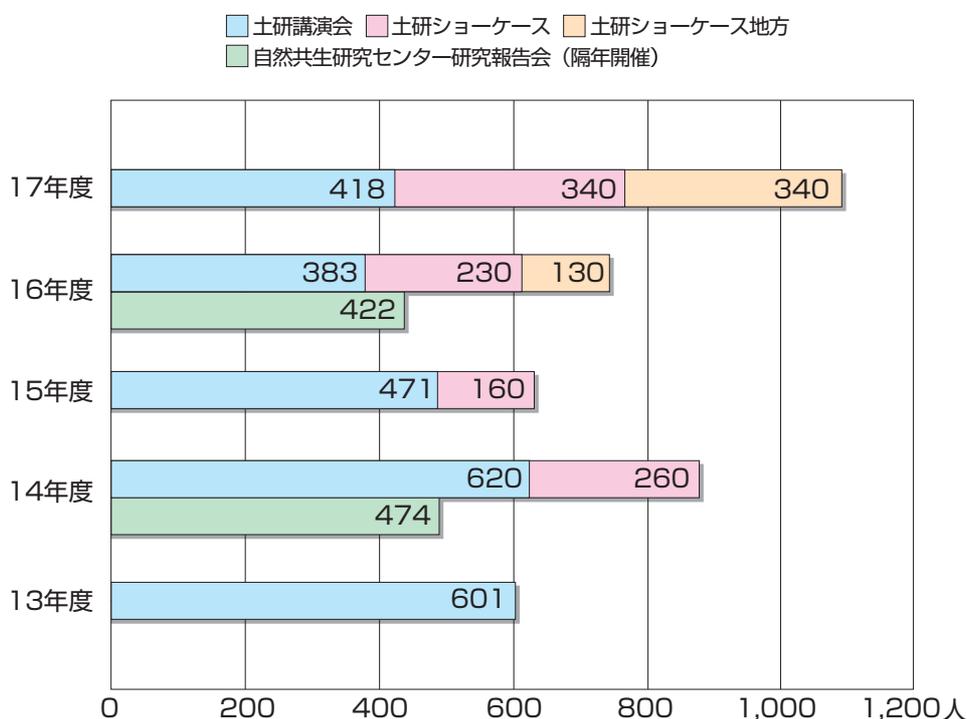



図-2.3.2.12　研究成果発表等の来場者数推移

■土木研究所講演会

研究成果の発表会として、土木研究所講演会を開催してきた。開催に際しては土木研究所の土木技術における中心的な役割をふまえ、ニーズの高い技術的課題についてより詳細な情報を提供することを心がけ、密度の濃い講演会となるよう努めてきた。参加者は、民間からの参加を中心に毎年400名程を数え、研究成果の情報提供に対する関心の高さが窺いしれる。

講演会の内容については、アンケートを実施し適宜見直し、構成についても、独立行政法人土木研究所発足前には研究部長（研究グループ長に相当）の一般講演が中心であったが、13年度の見直しで、一般講演である「土研発、最新情報」「最近の土木技術に関する話題、動向」と研究成果報告とし、講演者も最前線で研究開発にあたっている上席研究員にも拡げた。また、直接研究開発にあたっている研究者の生の声を話題の中心にしながらも、例えば、講演会直前に発生した大規模地震に際し、実際に現地に赴き調査にあたった研究者からの速報を実体写真等も交え盛り込むなど、できるかぎり時宜に応じた内容となるよう心がけた。

なお、土木研究所講演会は土木学会の継続教育（継続的な専門能力の開発）プログラムに認定されており、土木技術者の資質向上にも貢献している。

アンケートに寄せられた回答（抜粋）

○各分野の話題が提供され興味深く聴くことができた。

○講演を聴き、研究所内での研究・調査・試験にとどまらず、いろいろなフィールド（現場）が研究・調査・試験の対象であることを再認識させられた。
○地方でもこのような講演会が聴けないか。一部でもよいから是非実施してほしい。
○1月開催では、コンサル業務の繁忙期にあたるので、比較的余裕のある秋に開催してほしい。

表-2.3.2.4　開催月日と来場者数の推移

開催年度	開催月日	来場者数
13年度	平成14年　1月25日	601名
14年度	平成15年　1月15日	620名
15年度	平成15年10月　8日	471名
16年度	平成16年10月27日	383名
17年度	平成17年10月　5日	418名

写真-2.3.2.4　会場風景

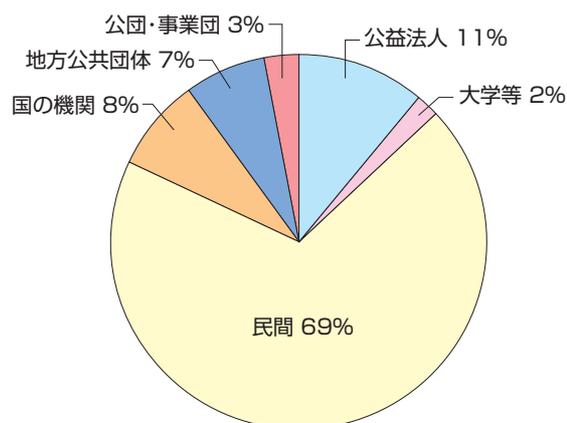



図-2.3.2.13　参加者の所属傾向
（アンケート結果より）

■土研新技術ショーケースの開催

土木研究所の研究成果の普及促進を目的として、社会資本整備に携わる幅広い技術者を対象に、土研開発技術の紹介並びに当該技術の個別技術相談を行う土研新技術ショーケースを14年度から開催した。

国研時代においては共同研究等を通じて開発した新技術の普及は、民間の共同開発者に委ねてきたため、独法土研の使命である成果普及に関しては、十分なノウハウを有していなかった。そのため、「使われてこそ新技術」をコンセプトに掲げ、スパイラルアップ方式による有用な技術情報が提供できるよう、①講演による研究成果や技術情報の発信、②利用者や聴講者とのFACE to FACEでの意見交換によるニーズ把握、新技術の理解促進、③意見交換を反映した更新情報の発信（＝①)、といった、①②③のスパイラルを構成し、提供情報の質の向上に取組んだ。

第１回を東京で開催し、以後、東京開催では、前年度完了した共同研究の成果を中心にシーズ先行型の技術紹介等を実施してきている。16年度からは、東京開催に加え、社団法人建設コンサルタンツ協会地方支部に土木研究所が提示した候補の中から紹介を希望する技術を選んでいただく、ニーズ対応型の地方開催も実施した。16年度に福岡、17年度に新潟、仙台の計３箇所で建設コンサルタンツ協会各地方支部と共同で開催した。

(1）東京開催

ショーケース当初は、聴講者からは「発表内容が、理論や実験結果に偏った学術的発表が見受けられた」、「従来技術との相違が明確となる説明を」、「VTR等の動画を用い、視覚的にもイメージが分かりやすい説明を」といった改善を求める意見が出された。これに対し、技術紹介にあたっては、新技術の内容のみならず、コスト情報、実施事例、仕様書や施工管理基準等、新技術の採用にあたり求められる情報を含めて紹介するよう配慮した。また、技術相談をしやすい会場レイアウト等の工夫を行うとともに、交通の利便性の良い会場の確保にも努めた。なお、ショーケース参加状況等は下表-2.3.2.5のとおりである。

図-2.3.2.14
第1回土研新技術
ショーケースパンフレット

表-2.3.2.5　土研新技術ショーケース（東京開催）への参加状況等

開催年度	開催日	場所	発表技術数	来場者数
14年度	H15.2.26	野口英世記念館	発表5、パネル展示20	260
15年度	H15.11.20	日本青年館	発表7、パネル展示7	160
16年度	H16.12.1	総評会館	発表7、パネル展示8	230
17年度	H17.10.18	野口英世記念館	発表11、パネル展示11	340

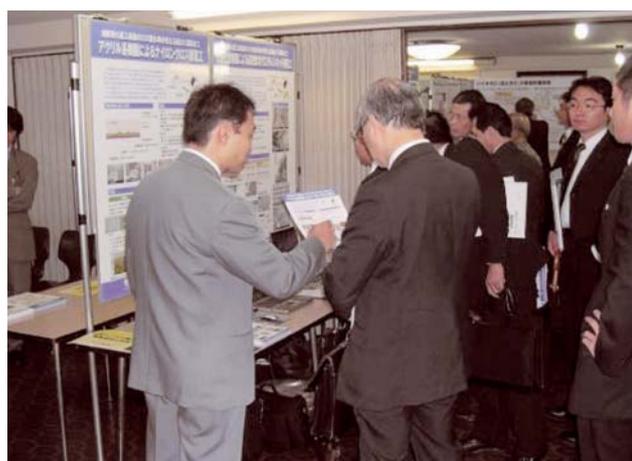



写真-2.3.2.5 土研新技術ショーケース（東京）の開催状況
第1回の開会挨拶（左上）、第5回の発表の（様子左下）、技術相談の様子（右上、右下）

アンケートを通じて確認した、ショーケース（東京開催）の運営に関する聴講者の評価は、図-2.3.2.15～図-2.3.2.17に示すとおりである。

図-2.3.2.15は、技術説明に対する聴講者の評価であるが、「分かりやすく理解できた・理解できた」の占める割合が、開催当初に比べて向上した。図-2.3.2.16は、ショーケース全体に対する聴講者の評価であるが、「大変有意義である・有意義である」が開催当初に比べて向上し、全体の9割近くを占めるに至っている。また、図-2.3.2.17は、同僚に対するショーケース参加推薦についてであるが、同様に高い評価を得ている。このことからも、ショーケースは、技術の利用者において新技術情報の収集の場として期待されていることが推測される。

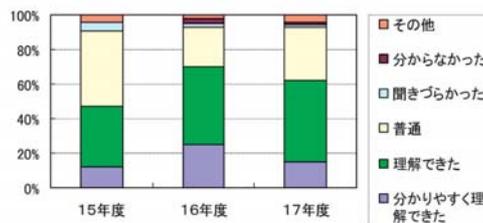



図-2.3.2.15 技術説明に対する聴講者の評価

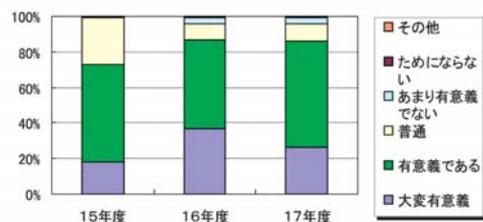



図-2.3.2.16 ショーケース全体に対する聴講者の評価

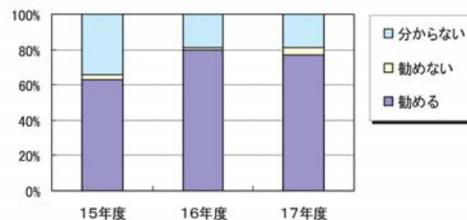



図-2.3.2.17 同僚に対するショーケース参加推薦の意向

(2) 地方開催

地方開催は、建設コンサルタント等との情報交換を通じて地方との連携を強化し、地方からの技術ニーズの受信と地方への技術シーズの発信により、新技術の普及を促進することを目的に行うものである。

開催に際しては、建設コンサルタント等の聴講者にとって地域特性が考慮された有意義な情報収集や情報交流ができるよう、建設コンサルタンツ協会の地方支部とプログラム構成等の企画段階から運営に到るまで緊密な連携を図った。なお、ショーケース（地方開催）の参加状況等は表-2.3.2.6のとおりである。

表-2.3.2.6　土研新技術ショーケース（地方開催）への参加状況等

開催地	開催日	場所	発表及びパネル展示技術数	来場者数
福岡	H17.2.2	福岡朝日ビル	9	130
新潟	H17.11.16	新潟厚生年金会館	9（うち開土研1）	160
仙台	H17.12.9	ハーネル仙台	8（うち開土研1）	180

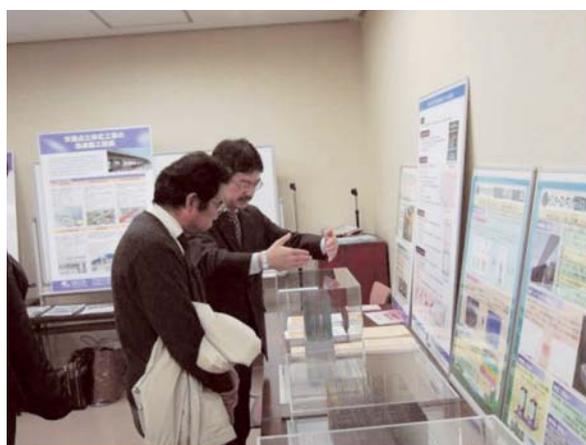
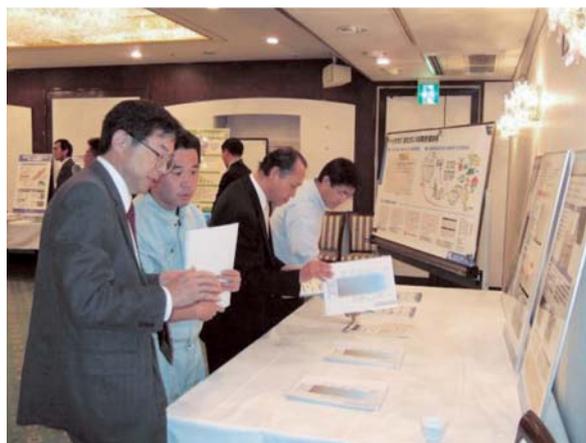



写真-2.3.2.6　土研新技術ショーケース（地方開催）の開催状況

図-2.3.2.18～図-2.3.2.20は、ショーケース（地方開催）で聴講者に行ったアンケートの集計結果である。アンケート回収率は、九州開催が62%、北陸開催が52%、東北開催が57%であった。

図-2.3.2.18は、技術説明に対する聴講者の評価であるが、北陸開催、東北開催ともに、約60%の聴講者に新技術の理解を得ることができた。今後は、アンケートに寄せられた具体の現場適用事例の詳細説明等を反映することで、理解度を高めるための改善を行うこととしたい。

一方、何れの開催においても、聴講者からは「ショーケースの開催は有意義であった（80%以上）」、「同僚や部下に受講を薦める（約80%）」といった回答が得られ、有意義な地方開催であったことが確認された。

図-2.3.2.18　技術説明に対する聴講者の評価

図-2.3.2.19　ショーケース全体に対する聴講者の評価

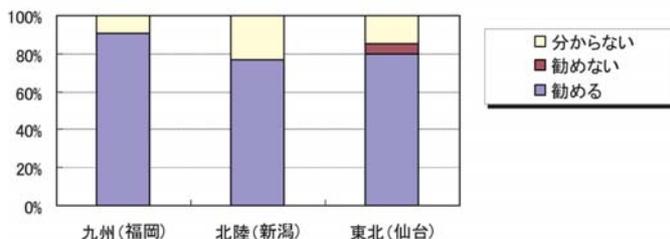



図-2.3.2.20　同僚に対するショーケース参加推薦の意向

（3）成果の利用状況

ショーケースにおいて紹介した技術は、表-2.3.2.7の37技術であるが、これら成果の利用状況は同表中「成果の活用状況」のとおりである。特許権やプログラム著作権のライセンス契約、書籍出版に至った技術もあり、知的財産権の運用も含めて、有意義な情報提供や成果普及の展開が実現できたものと考えている。今後は、活用に至った技術は更に活用が促進されるよう、それ以外の技術についても活用がなされるよう、引き続き普及活動を実施する。

表-2.3.2.7　土研新技術ショーケースでの紹介技術と成果の反映状況

	技術分野	技術名称	説明実施箇所				成果の利用状況
			東京	福岡	新潟	仙台	
1	共通	樋門・樋管周辺の土質改良による遮水対策工法	H15	H16		H17	
2	共通	建設発生度利用技術マニュアル	H16		H17	H17	・土研編著「建設発生土利用技術マニュアル」として出版。 ・これまでに全国書店で約5,400部を発表
3	共通	河川堤防の液状化対策技術	H16	H16			
4	共通	表層地盤の高精度イメージング技術	H17				・応用地質株式会社と特許権実施契約を締結。
5	共通	機械土工の情報化施工とその情報の標準化	H17				・森吉山ダムの建設現場において導入。
6	共通	野生動物自動追跡システム	H17				・千曲川において魚類の生態調査に試験導入。 ・北川（宮崎県）において、河川改修計画やその後の維持管理のために、野生動物（タヌキ）の行動追跡に適用。
7	共通	地下構造物の免震化技術（シールド免震工法）				H17	・名古屋国道事務所が中川共同溝において試験施工を実施。
8	河川・ダム	非接触型流量計測法	H14				・土研編著、国交省河川局監修「水文観測」に、計測技術として紹介。 ・全国５箇所で試験的に運用。
9	河川・ダム	水質監視システム	H15				・全国で約５０箇所に導入され、河川や浄水の水質監視に適用。 ・富士電気と特許権実施契約を締結。
10	河川・ダム	ポンプの吸込水路の高速・小型化技術	H15				・河川ポンプ施設技術協会発行の「揚排水ポンプ設備技術基準（案）同解説・揚排水ポンプ設備設計基準（案）同解説」に反映。
11	河川・ダム	高濃度酸素水を用いた湖沼・ダム貯水池底層環境改善手法	H16				・松江土建株式会社と特許権実施契約を締結。 ・灰塚ダムにおいて試験運転。
12	河川・ダム	湿地・湖沼の自然再生技術		H16	H17	H17	・霞ヶ浦、宍道湖、琵琶湖、古利根沼、八郎潟等における湖岸再生事業に対して技術指導を実施。
13	河川・ダム	貯水池の堆砂・濁水シミュレーション技術		H16			・㈱アイ・エヌ・エー、㈱建設技術研究所、西日本技術開発㈱、アイドールエンジニアリング㈱とプログラム著作権のライセンス契約を締結。
14	下水	下水中の微量化学物質の新しい検出技術	H14				
15	下水	バイオガス（消化ガス）の吸着貯蔵技術	H16		H17		・鶴岡市において実機運転。
16	下水	下水処理施設の新しいコンクリート補修材料・技術	H17				
17	下水	下水処理場における汚泥の重力濃縮技術	H17		H17		・苫小牧市、歌登町、鶴岡市が導入し本格運用。
18	下水	下水汚泥のメタン発酵促進技術	H17		H17		
19	砂防	光ファイバセンサによる地すべり挙動調査法	H17		H17		
20	道路	既設橋梁基礎の耐震補強技術	H14			H17	・橋梁基礎やパイルベント橋脚の耐震補強にのため、全国約50箇所で活用。
21	道路	設計年数１００年に対応したＰＣ橋の塩害対策技術	H14	H16			・社団法人日本道路協会発行の「道路橋示方書・同解説（コンクリート橋編）」（平成14年3月改訂版）に反映。
22	道路	非破壊試験によるコンクリートの品質確認技術	H14				・平成17年5月18日付け国官技第27号「非破壊試験を用いたコンクリート構造物の品質管理手法の試行について」が発出され、レーダ調査や電磁誘導調査を用いた鉄筋の位置と被り厚さについて、国内全橋梁の管理・調査で活用。
23	道路	非破壊試験を用いた土木コンクリート構造物の健全度診断技術	H15	H16		H17	・日本構造物診断技術協会と共著で書籍出版。既設コンクリート構造物の健全度診断技術に活用。 ・これまでに全国書店で約2,500部を発表
24	道路	環境に優しい路面凍結防止技術	H15	H16			・北海道日本油脂により販売。主に、飛行場で活用。
25	道路	既設トンネルの断面拡大技術	H15	H16			
26	道路	新設コンクリート橋への電気防食適用に関する技術	H16	H16			・名立大橋（新潟県名立川河口部）、南浜一号橋（沖縄県糸満市）に適用。
27	道路	３Ｈ工法	H16	H16			・三瀬トンネル有料道路３号橋、宮浦３号橋、成瀬ダム国道付替、胆沢ダム国道付替、尾原ダム国道付替、五ヶ山ダム道路付替 ・鹿島建設、三井住友建設、ノバック、松本組、不動建設、奥村組、フジタ、東急建設、前田建設工業と特許権実施契約を締結
28	道路	環境に寄与する舗装技術	H16				・混合物型遮熱舗装を、金沢湯涌福光線（石川県金沢市）で試験導入。施工面積：60m2（長さ20m、幅3m） ・舗装に遮熱性塗料を塗布するタイプは、全国各地で本格導入（17年度は、約12000m2）
29	道路	タイヤ／路面騒音測定装置	H16				・低騒音舗装の性能規定発注において、施工後の騒音値の確認検査で使用。
30	道路	交差点立体化工事の急速施工技術	H17		H17	H17	・国道2号の岡山市内立体高架橋工事において採用。
31	道路	高じん性鉄筋コンクリート構造の配筋合理化技術	H17			H17	
32	道路	工期短縮型舗装	H17		H17		・シートタイプの舗装技術（工期短縮型舗装Cタイプ）を、首都高6号三郷線のジョイント部４箇所で試験導入
33	道路	既設トンネル覆工の新剥落防止技術	H17				・国道２３１号　日方泊トンネル（北海道）で試験施工。
34	道路	トンネル工事における吹付け作業時の発生粉じん対策	H17			H17	・低粉じん型材料を用いた施工、低粉じん吹き付け施工技術による施工が、国内で約数十箇所で実施。
35	道路	延長床版技術	H17				・国道４９号　常浪橋（新潟）で試験施工。
36	道路	改質セメントによるコンクリート高耐久化技術（開土研報告）			H17		
37	道路	ランブルストリップスによる正面衝突事故対策（開土研報告）				H17	

黄色網掛け部分：ポスター展示のみの技術紹介

■新技術見学会の開催

独法化により土研のミッションに新たに「研究成果の普及」が明示され、生み出された技術を「使われる技術」として育て、普及させるところまで責任を負うことが明確になったことを受けて、研究成果普及活動の一環として、平成17年11月18日に、土木研究所主催で初めての新技術現場見学会を実施した。

「三瀬トンネル有料道路（２期）事業」で採用されている高橋脚建設技術「２Ｈ（Hybrid Hollow High pier）工法」を対象に、２Ｈ工法の共同開発者で組織する３Ｈ工法研究会と共同で、発注者である佐賀県道路公社の協力を得て開催した。

３Ｈ工法は、コスト縮減、工期短縮、耐震性能向上を開発目標に、７年度から９年度の３ヵ年で土木研究所が民間12社と共同開発した高橋脚建設技術である。

その特徴は、図-2.3.2.21に示すように、従来の鉄筋コンクリート橋脚における軸方向鉄筋および中間帯鉄筋の代わりに高張力スパイラル筋を巻き付けた鉄骨・鉄筋柱状体（スパイラルカラム）を橋脚断面内に複数本配置したハイブリッド構造とすることにより、高所での煩雑な配筋作業を省略でき、大幅な施工の合理化を実現したことにある。現在、土研において重点的に普及を行う技術に位置付けられている。

見学会には、九州管内の建設コンサルタント会社の技術者を中心に約40名の参加を得た。

技術の概要を説明したあと、施工中の橋脚へ移動し、施工最前線の高所まで登り、３Ｈ工法の特徴であるスパイラルカラムや橋脚断面等を間近に見学した。開発者、施工者、参加者の間で活発な意見交換を行うことができ、参加者には、３Ｈ工法の特徴や優位性等について理解を得ることができた。

写真-2.3.2.7　施工状況全景

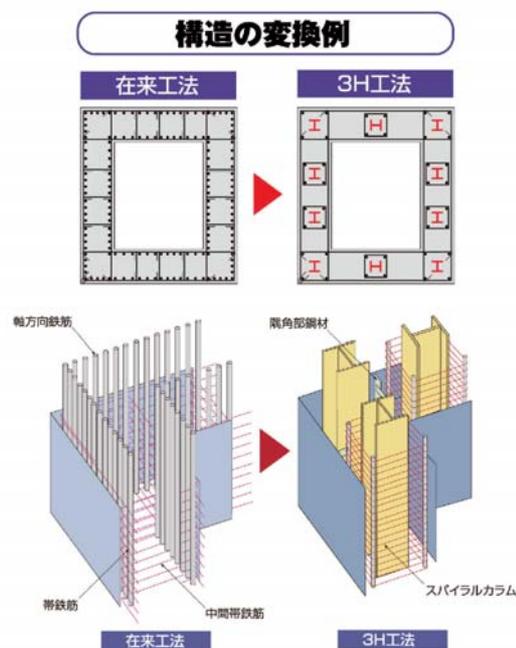



図-2.3.2.21　橋脚断面の比較図

写真-2.3.2.8　施工中のピア見学状況

コラム　成果普及の取組

－高橋脚建設技術「3H工法」採用までの道のり－

３Ｈ工法は、平成７年度～９年度に土木研究所が民間12社と共同開発した、高い橋脚の建設技術です（P231参照）。独法移行前に3箇所の建設省工事で採用されたのみでしたが、独法化を受けて戦略的に普及する技術の一つに選定し、①知的財産権の取得・活用、②普及のための広報活動、③技術のサポート体制の観点から普及戦略を練り、集中的な普及活動を展開しました。

具体的には、①特許庁の拒絶通知等に適切に対応し特許権を取得、工事受注者が速やかに特許実施権を取得できるよう特許権の一元管理を行う体制を整備、②ホームページや16,000部におよぶパンフレット等により広く紹介、新技術ショーケース等において技術を採用する立場の技術者に直接詳細な説明を実施、技術の優位性を実際の現場で理解いただけるよう土研主催による現場見学会を実施、③安心して採用できるよう、共同開発者と連携して、発注者・コンサルタント・施工者の相談を受け技術指導を行う体制を構築しました。

これら総合的な取組みの結果、16年度から17年度にかけて、新たに６件の工事で採用されました。

■研究施設の一般公開

科学技術週間及び土木の日（11月18日）に関連して、一般の方を対象に研究所の公開を行った。また、土木系の学生（大学・高専）からの申込みに対し、随時施設見学を実施したほか、つくば市の「つくばちびっ子博士事業」の一環として児童・生徒の見学を積極的に受け入れた。また、自然共生研究センター（岐阜県各務原市）においても地域住民を対象に「ボトル・アクアリウム（ミニ地球）作り」を通して生態系の繋がりについて学ぶ「夏休み親子教室」を開催した。そのほかにも、年間を通して見学者を受け入れ、河川に関する環境教育を積極的に展開した。

図-2.3.2.22に一般公開の実績を示す。中期目標期間の後期では、「つくばエクスプレス（TX）」開通準備に連携した一般公開などのイベントの広報活動を沿線にも拡大するなど積極的に行い、来客者の伸びを加速させた。これらの活動を通して、一般の方に土木研究所の役割や研究成果の活用について広報に努めた。

また、自然共生研究センターについては、オープンした11年度に6,682人、12年度に6,014人の来場者数があったが、中期目標期間では、安定して2,500人前後が見学に訪れている。

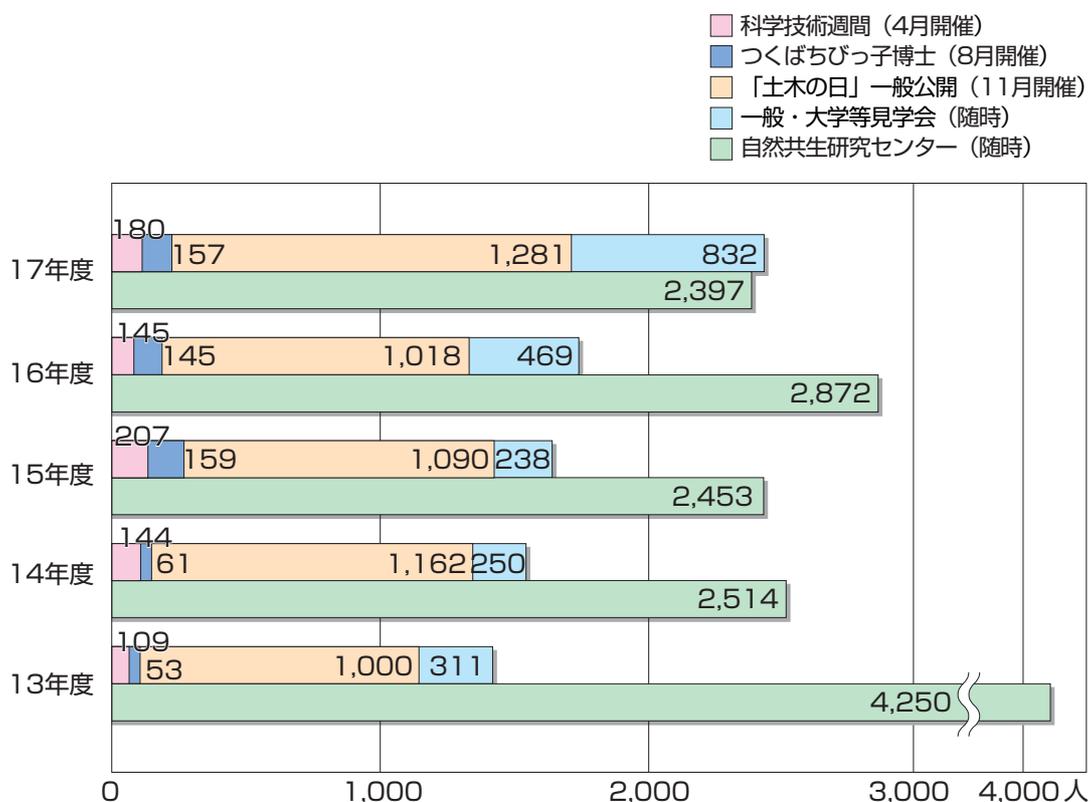



図-2.3.2.22　土木研究所の施設見学実績

【土石流発生装置】

【ダム水理実験施設】

写真-2.3.2.9　土木の日研究所一般公開

コラム　「夏休み親子教室開催」

自然共生研究センターでは、地域住民の方々を対象とし同センターで得られた研究成果の地元への還元と環境教育活動の技術向上を目的とした「夏休み親子教室」を毎年開催しております。小学生の低学年の子供達を対象としているので、環境を体系的に理解してもらうことは難しいですが、毎年子供達の興味を引きつける内容を中心に題材選びを行い、実験施設を利用した自然とのふれあいを体験してもらいます。

自然共生研究センターが行っている親子教室が、体験者の自然科学への興味を促し、将来の日本の科学発展に貢献してくれる人材が育ってくれるきっかけになってくれればと考えています。

実験河川について説明を聞く子供達

タモで魚をとる方法を実演

淡水エビはいるかな？

夏休み親子教室の開催状況

コラム　橋コンテスト

一般公開「土木の日（11月18日）」では、ボール紙でつくる「橋コンテスト」を、将来を担う子供たちに土木事業におけるものづくりの楽しさを体験してもらうことを目的として開催しています。橋コンテストの応募対象者は、つくば市内の小学５年生で、例年、200作品ほどの応募があり、地域の小学生では恒例のイベントとなっているようです。美術・橋梁の専門家、教育関係者が審査を行い、最優秀賞、美術デザイン賞、構造デザイン賞、努力賞を選出します。一般公開当日には、受賞者の盛大な表彰式が行われるとともに、応募があった全ての作品が展示され来場者の目を楽しませていました。

制作条件は、①工作用ボール紙（４つ切り）２枚を材料とする②幅30cmの川を自動車が渡れるようにする③１kg（５cm×５cm×５cm）のおもりを橋の中央に載せても耐えられる④切断、接着、色付けは自由⑤ボール紙以外にたこ糸を使用できる、の５項目としています。

表彰式

17年度最優秀作品

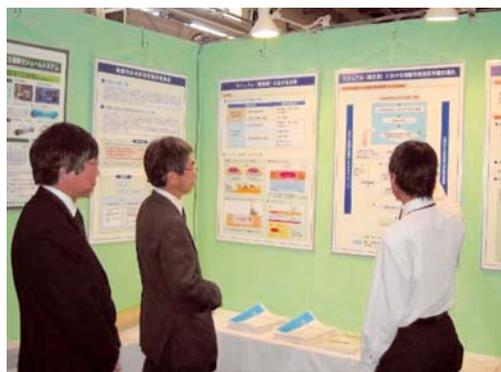
作品展示風景

審査委員からのコメント

「遊歩道車道の二階建ての橋は在るが、これは歩道から水面に遊ぶためのフロアーを下げた三階建ての構成。」

■各種イベント

つくば科学フェスティバル、北陸技術交流テクノフェア、国土交通省国土技術研究会、国土交通先端技術フォーラム、つくばテクノロジーショーケースなどでは、研究所の研究成果をパネル展示し、研究所の研究成果の普及に努めた。

【つくば科学フェスティバル】

【北陸技術交流テクノフェア】

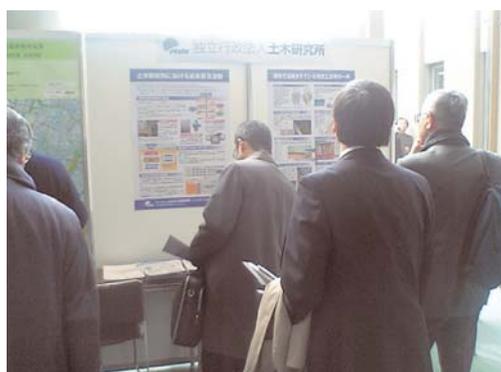
【国土技術研究会】

【国土交通先端技術フォーラム】

写真-2.3.2.10　各種イベントでのパネル展示

中期目標期間における達成状況

研究成果の普及は、土木研究所の使命の根幹に係わることであり、迅速かつ広範な普及を図ることを第一義とした。重点プロジェクトを含むさまざまな研究成果は、土木研究所報告6件、土木研究所資料104件、共同研究報告書31件、土木研究所成果報告書201件等の刊行物としてとりまとめた。また、研究成果に関する情報を迅速に伝える施策の一つとしてホームページを立ち上げ、年200回前後の内容の更新を行った。

研究成果の活用を図るために各種の技術基準等の策定、改訂作業に積極的に参画し、とりまとめを行った。

研究成果発表の機会である土木研究所講演会については、年1回開催し中期目標期間中に約2,500人の参加を得ることができた。土木研究所講演会は、土木学会の継続教育（継続的な専門能力の開発）プログラムに認定され、土木技術者の資質の向上に寄与することができた。

そのほかにも、科学技術週間、つくばちびっ子博士、「土木の日」一般公開などで、児童・一般の方を対象に土木研究所の公開を行い、土木系の学生からの申し込みに対しても、随時施設見学を実施した。

また、14年度からは土研新技術ショーケースを開催し、年１回東京において土木研究所と民間との共同研究成果を中心とした技術を紹介するとともに、福岡・仙台・新潟において、地域ニーズに対応した技術の紹介を行った。さらに、17年度には、土木研究所主催の新技術現場見学会を実施し、研究成果の普及に努めた。

以上より、中期計画に掲げた研究成果の迅速かつ広範な普及のための体制整備は、本中期目標期間内に十分達成したと考えている。特に、土研新技術ショーケースや新技術現場見学会は、土木研究所で開発した技術を積極的に紹介するものであり、極めて有効な取り組みとして、特筆すべきものと考えている。

次期中期目標期間における見通し

研究成果の普及については、中期目標を十分に満足できるものとなっているが、次期中期目標期間においては、もう一度原点に立ち戻っての施策の点検を行い、求める者に求める情報が迅速かつ正確に届き、広範な人々に情報発信できるように努める。

特に、研究成果を報告書や出版物としてとりまとめ、それをインターネットを活用して広範に普及させること等を行うなど、次期中期目標期間においても研究成果の普及については積極的に実施することを考えている。

イ）論文発表、メディア上での情報発信等

（中期目標）

研究成果の効果的な普及のため、国際会議も含め関係学会での報告、内外学術誌での論文掲載、研究成果発表会、メディアへの発表を通じて広く普及を図るとともに、外部からの評価を積極的に受けること。併せて、研究成果の電子データベース化により外部からのアクセシビリティーを向上させること。また、社会資本の整備・管理に係る社会的要請の高い課題への重点的研究開発の成果については、容易に活用しうる形態、方法によりとりまとめること。（再掲）

（中期計画）

研究成果は、学会での論文発表のほか、査読付き論文等として関係学会誌、その他専門技術誌への投稿により積極的に周知、普及させる。また、研究成果のメディアへの公表方法を含めた広報基準を定め、積極的にメディア上での情報発信を行う。

研究成果に基づく特許等の知的財産権や新技術の現場への実用化と普及を図るための仕組みを整備する。なお、特許の出願や獲得に至る煩雑な手続き等に関し、出願した研究者を全面的にバックアップする体制を構築する。

中期目標期間における取り組み

■論文発表

研究成果を論文発表することは、土木研究所の使命である「土木技術の向上」を促すものであり、独立行政法人移行後5年間における、研究評価体制の構築・運用による研究の質的向上、研究グループ制の導入による柔軟な研究体制及び職員の資質の向上等の取り組みによる成果が顕著に表れ、従来にも増して質の高い研究成果を、国際会議や関連学会において発表することができた。

中期目標期間中の発表論文数は、査読付き論文192編、査読なし論文584編、その他論文は、184編となっている。図-2.3.2.23に示すように研究者1人当たりの発表論文数については、独立行政法人移行前の国研である旧土木研究所時代の2倍強に伸び、現在も高水準を維持している。また、査読付き論文数については移行前の1人あたり0.31編から1.29編へと4倍以上に増加しており、質の向上も図ってきているところである。

表-2.3.2.8に示すように、論文の掲載先は多岐にわたるが、（社）土木学会及び（社）日本コンクリート工学協会で過半数を占めており、海外での掲載実績もある。これらの論文の中には、論文賞や業績賞等を受賞しているものが多数あり、学術及び土木技術の発展に大きく貢献している。（表-2.3.2.9参照）

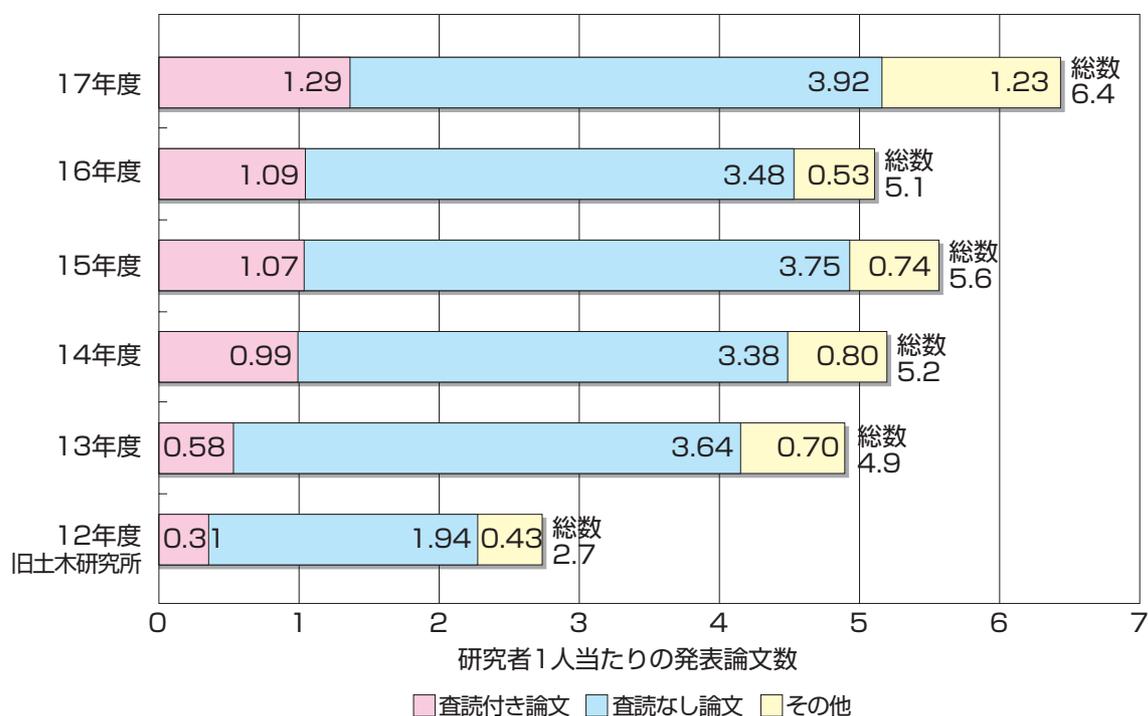



図-2.3.2.23　研究者一人あたりの論文発表数

表-2.3.2.8　掲載論文の例

発　行　所	論　文　集　名
(社)土木学会	土木学会論文集、構造工学論文集水工学論文集、河川技術論文集、海岸工学論文集、舗装工学論文集、環境工学研究論文集、地震工学論文集、トンネル工学研究論文・報告集、環境システム研究論文集、土木史研究論文集
(社)日本コンクリート工学協会	コンクリート工学年次論文集
(社)日本地すべり学会	日本地すべり学会誌
(社)日本建設機械化協会	建設施工と建設機械シンポジウム論文集
(社)地盤工学会	土と基礎、Soils and Foundations
(社)砂防学会	砂防学会誌
(社)日本水環境学会	水環境学会誌
(社)日本防錆技術協会	防錆管理
(社)日本非破壊検査協会	非破壊検査
(社)日本下水道協会	下水道協会誌論文集
(社)日本地すべり学会	地すべり
(財)ダム技術センター	ダム技術
国際ジオシンセティックス学会	ジオシンセティックス論文集
応用生態工学会誌	応用生態工学
日本情報地質学会	情報地質
ダム工学会	ダム工学
日本自然災害学会	自然災害科学
日本生態学会	日本生態学会誌
応用生態工学会	応用生態工学会誌
日本教育工学会	日本教育工学会誌
International Water Association	Water Science & Technology
Thomas Telford Ltd.	Advances in Cement Research
MYU Ltd.	Environmental Science
(株)建設図書	舗装

表-2.3.2.9　受賞一覧（論文以外も含む）

表彰機関	表　彰　名
内閣総理大臣	ものづくり日本大賞内閣総理大臣賞
国土交通省	国土技術開発賞優秀賞　3件、国土技術開発賞入賞、国土技術研究会優秀論文
文部科学省	下水処理功労者表彰、研究功績者表彰、文部科学大臣賞科学技術功労者表彰　4件、文部科学大臣賞職域における創意工夫功労者表彰　2件
(社)土木学会	吉田賞（論文部門）、吉田賞　2件、田中賞(論文部門)、舗装工学優秀論文賞、地球環境講演論文賞、地震工学論文集・論文奨励賞、地球環境貢献賞、国際活動奨励賞、環境工学研究フォーラム奨励賞、構造工学シンポジウム論文賞、年次学術講演会優秀講演者表彰　3件、年次学術講演会優秀講演者　7件
(社)トンネル学会トンネル工学委員会	研究発表会優秀講演者　2件
(社)PC技術協会	協会賞論文部門
応用生態工学会	研究発表会ポスター発表賞　5件
(社)強化プラスチック協会	協会賞（論文賞）
(社)日本道路協会	日本道路会議優秀論文賞　4件、日本道路会議ポスター賞
(社)日本コンクリート工学協会	年次大会論文奨励賞　4件、協会賞（奨励賞）
(社)日本建設機械化協会	優秀論文賞
(社)日本下水道協会	下水道研究発表会最優秀賞　2件、下水道研究発表会優秀発表賞
(社)日本水環境学会	日本水環境学会論文賞
(財)ダム技術センター	ダム技術賞
日本水環境学会	技術賞
日本道路会議	優秀論文賞　7件、奨励賞　6件
道路新技術会議	新道路技術五箇年計画S評価　3件
建設ロボット研究連絡協議会	ロボットシンポジウム優秀論文賞
ダム工学会	技術開発賞、論文賞
日本応用地質学会	研究発表会ポスターセッション部門最優秀賞
日本ディスプレイデザイン協会	ディスプレイデザイン賞企画・研究部門
国際ジオシンセティックス学会日本支部	JC-IGS論文賞
環境システム計測制御学会	環境システム計測制御研究発表会奨励論文賞
Water Environment Federation	First Place Winner, WEEFTEC 2002 Poster Symposium
常陽新聞社	かすみがうら水環境省奨励賞

（17年度合計　30件）
（16年度合計　 7件）
（15年度合計　25件）
（14年度合計　18件）
（13年度合計　 5件）

■メディア上での情報発信

土木研究所の研究成果・技術情報について、記者発表やインターネットを活用し、積極的な情報発信を行った。この中から、図-2.3.2.24に示すような、集中豪雨による都市型洪水を低減するための透水性舗装の実証実験や雪害観測システムに関する記事などが取り上げられた。

また、記者発表等の中からはテレビのニュース等の番組の中で取り上げられるものも見られた。（表-2.3.2.10参照）

バイオマス本番へ　中

メタン発酵

汚泥減らしガス発電に活用

東京都心の下水汚泥から生まれるバイオガスで発電する施設が来春、稼働する。場所は大田区の森ケ崎水処理センター。東京23区の下水の4分の1を処理する日本最大の下水処理場だ。

下水処理後の汚泥には人の大小便に由来する物質が含まれ、気密タンク内にためておくと発酵する。そのとき約6割がメタン成分のバイオガスが発生し、汚泥の量も減る。

同センターでは年間1170万立方㍍のガスが発生。3分の1は燃料に使っていたが、「3分の2は燃やして捨てるだけだった」と都下水道局計画課の嶽城英一企画主査。この余剰ガスを入札によって有効活用する。

入札の要件は、ガスを利用して発電し、センターに電力と温水を供給すること。一昨年11月の公募開始時には大手の重機メーカー、商社など29社が参加を表明し、アイデアを競った。

落札した東京電力・三菱商事の方式では、3200キロワットのガスエンジンでバイオガス発電をする。さらに、8千キロワットのナトリウム硫黄電池（NAS電池）で安い夜間電力を蓄え、不足分を補う。試算では、発電だけでセンターで使う電力の3割を賄える。年間13億円かかった電気代が約7億円ですむうえ、二酸化炭素の年間排出も約4800㌧抑えられる。「関心の高さと多彩なアイデアは予想外。コスト削減がここまで可能とは驚いた」と嶽城さん。

独立行政法人土木研究所（茨城県つくば市）の落修一主任研究員によれば、全国で毎年発生する7500万㌧の汚泥のうち、メタン発酵に回されるのは3分の1。しかも、発生したバイオガスの35%は利用されていない。「発電規模が小さければ、採算に合わないことが多い。経済的に成り立つ利用法やシステムを開発する必要がある」と落さん。

落さんらは、街路樹や公園樹木の剪定した枝を下水汚泥に混ぜてメタン発酵させる方法を提案する。枝を有効利用できるし、発生するバイオガスの量も増える。枝を蒸気で加圧した後、瞬時に元の気圧に戻して細かく砕いた「爆砕」物を汚泥に混ぜる。汚泥と枝が重量比2対1ではバイオガス発生量が1・5倍、1対1では2倍になることを実験で確かめた。

新潟県長岡市の長岡浄化センターでは1月、神戸製鋼所と県が共同で、汚泥量を6割減らし、バイオガスを倍増させる設備の実証試験を始めた。「メタン菌が食べやすい状態にするため、発酵前の汚泥を170度の高温で加水分解する」と同社環境エネルギー技術開発部の斉藤彰・水処理室長。汚泥の減量などで設備費、維持費とも従来より2割減り、ガスの活用でさらにコスト削減が可能だという。英国やデンマークでは商業プラントが動いている。

（行方史郎）

バイオマスに関する記事
15年8月6日　朝日新聞

戦前に全国の橋手掛ける

“天才技術者”増田淳

設計図など大量発見

土木研究所「土木史にインパクト」

独立行政法人土木研究所（つくば市南原）は十三日、大正末から昭和初期に全国各地の橋を設計し、天才技術者と呼ばれた増田淳の設計書類が大量に見つかったと発表した。戦前の土木史研究の貴重な資料と評価されている。

増田は一八八三年、高松市に生まれた。東京帝大で土木工学を学んだ後、米国の設計事務所で十五年間にわたり、橋の設計に携わり、帰国後、橋の設計コンサルタント会社を設立した。

会社が活動した二十年間に手がけた主な橋は、信夫橋（福島県）、荒川橋（埼玉県）、伊勢大橋（三重県）、鳥羽大橋（京都府）、十三橋（大阪府）など国内各地と、台湾、韓国に及ぶ約八十の道路橋。計算機すらなかった当時の技術水準を考えると、驚異的な数だった。

橋の形式も、けた橋、アーチ型、つり橋など多種多様だった。

増田の設計図書は、同研究所上席研究員の福井次郎さんが資料室を整理中、偶然見つけた。手書きの約百八十冊の計算書と約千三百枚の設計図で、実現しなかった片瀬―江ノ島間のモノレールや上海高速地下鉄道の設計図もあった。民間の資料がなぜ保管されていたのかは不明という。

福井さんは「これらは戦後の混乱で散逸したといわれていたので驚いた。彼の業績の見直しだけでなく、近代化を支えた戦前の土木史研究に大きなインパクトを与える」と話している。

神戸市で十八日から始まる土木史研究発表会で発表するほか、目録や複製を作り、研究者に公開するという。

㊤荒川橋建設工事現場に立つ増田淳（右から２人目、1929年撮影）㊦発見された増田淳の設計図や計算書

橋梁技術者増田淳に関する記事
15年6月14日　読売新聞

ユネスコの水災害国際センター

つくばの土木研究所に

世界各地の水害問題に対処する国連教育・科学・文化機関（ユネスコ）の「水災害とリスクマネジメント国際センター（仮称）」を、つくば市南原の独立行政法人土木研究所内に設置する方針が正式に決まった。研究所では、設立推進本部を設置して準備を進めている。

研究や研修、情報発信の拠点

洪水、暴風雨、土砂災害などの水害は毎年、世界各地で発生し、研究所のまとめでは二〇〇一年までの十年間に、発展途上国を中心に延べ十五億人が被災したという。

センターは、水害に関する研究、研修、情報ネットワークの拠点となる施設で、二〇〇三年十月に政府が設立の検討を表明。水害研究の蓄積がある研究所内に設ける方針が決まった。水害に対する危険度の指標となるハザードマップを作成し、発生が予想される国・地域に関係情報を提供するほか、各国の研究者が研修できる体制を整える。

非常勤を含め定員二十人で、約半数は外国人研究者を見込んでいる。センター棟は、研究所の土質共同実験棟を改修して充てる予定で、四月中に着工する。二〇〇五年秋のユネスコ総会で、設立の承認を受けられるよう準備を進めている。

国際センターの設立に関する記事
16年4月10日　読売新聞

水を通す舗装で 都市型洪水対策

公開実験で実証 土木研究所

集中豪雨による「都市型洪水」の一因とされる車道のアスファルト舗装について、雨水がしみ込む透水性舗装に替えるための指針を国土交通省系の土木研究所（茨城県つくば市）が作り、20日、公開実験した。透水性舗装は耐久性の不安などから歩道や駐車場などに限られていたが、地方道5、6年分の交通量を想定した実験で、車道に使えるめどが立ったという。

公開実験で10年に1度の集中豪雨に当たる1時間100ミリの雨を再現すると、通常舗装では水が表面を流れ出したが、透水性舗装では水がしみ込んだ＝写真。

同研究所は、元の地盤より上に透水管を通したり、水をとどめる貯留層を敷いたりした上に透水性舗装を施した試験場で、13トントラック4台を時速40キロで毎日8時間走らせる実験を03年12月から続けている。その結果などから、こうした透水管や貯留層があれば、通常舗装と同じ厚さで同程度の耐久性があると認められた。透水管や貯留層なしでも、舗装を5割程度厚くすれば対応できると分かったという。

同研究所は今後、清掃の頻度や保守の方法なども調べ、提案する方針だ。（冨岡史穂）

透水性舗装に関する記事
17年7月21日　朝日新聞

雪崩観測や除雪技術開発

自然 雪害軽減策

今冬は、東北、北陸地方を中心に記録的な豪雪に見舞われ、雪崩や屋根の雪下ろし、除雪作業中の事故などで130人以上の命が奪われた。3月を迎えると、気温の上昇で融雪し、積雪の層と地面の土砂ごと崩れる「全層雪崩」が起きる可能性が高まる。これらの雪害を軽減するための観測や技術開発が進められている。（野依英治）

観測カメラでとらえた長野県白馬村の雪崩発生（土木研究所雪崩・地すべり研究センター提供）

■定点監視

■ロボット

頼れる助っ人

遠隔操作で除雪と雪ブロックへの圧縮が可能なロボット「ゆき太郎」

雪害に関する記事
平成18年2月25日　読売新聞

熱反射性舗装

研究員の出演

熱反射性舗装についてのテレビ撮影風景
（14年8月23日　NHKニュース「おはよう日本」）
図-2.3.2.24　新聞等メディアへの情報発信例

図-2.3.2.10　新聞掲載記事件数

	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度	計
一般紙※	8件	10件	9件	9件	27件	63件
業界紙	8件	26件	20件	16件	22件	92件
計	16件	36件	29件	25件	49件	155件

（※一般紙には、地方紙も含む）

■新技術情報の積極的公開

（1）新技術情報検索システム

公共事業に携わる現場技術者や技術開発者を対象として、土木研究所で開発された新技術及びそれに関連する特許情報をホームページ上で提供する新技術情報検索システム（土研版検索システム）を14年度に整備し、運用を開始した。以降、逐次情報を更新するとともに、15年度にはキーワード検索機能の追加及び利用手引きの付加、16年度には土研版検索システムから国土交通省が整備した「新技術情報提供システム」（国交省版NETIS）へのリンクを張るといった改良を加え、利用者の更なる便宜を図った。

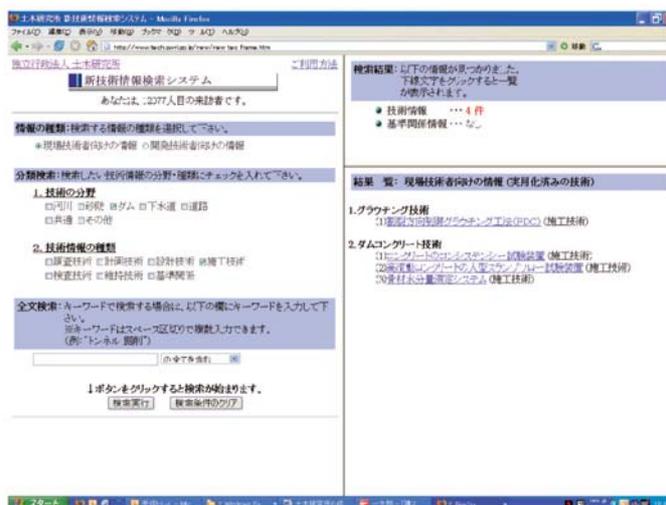



図-2.3.2.25　土研版新技術検索システム画面

図-2.3.2.26は、土研版検索システムの各月毎の参照回数である。運用開始直後は、体系的に取り纏められた土研研究成果が検索できることもあり、参照回数が月1,200件を越えた。その後、年度別の日平均参照回数は、運用開始の14年度が20回/日、15年度が17.8回/日、16年度が13.6回/日、17年度が14回/日であり当初より減少したが、現在も一日当たり10件以上の参照がなされている。

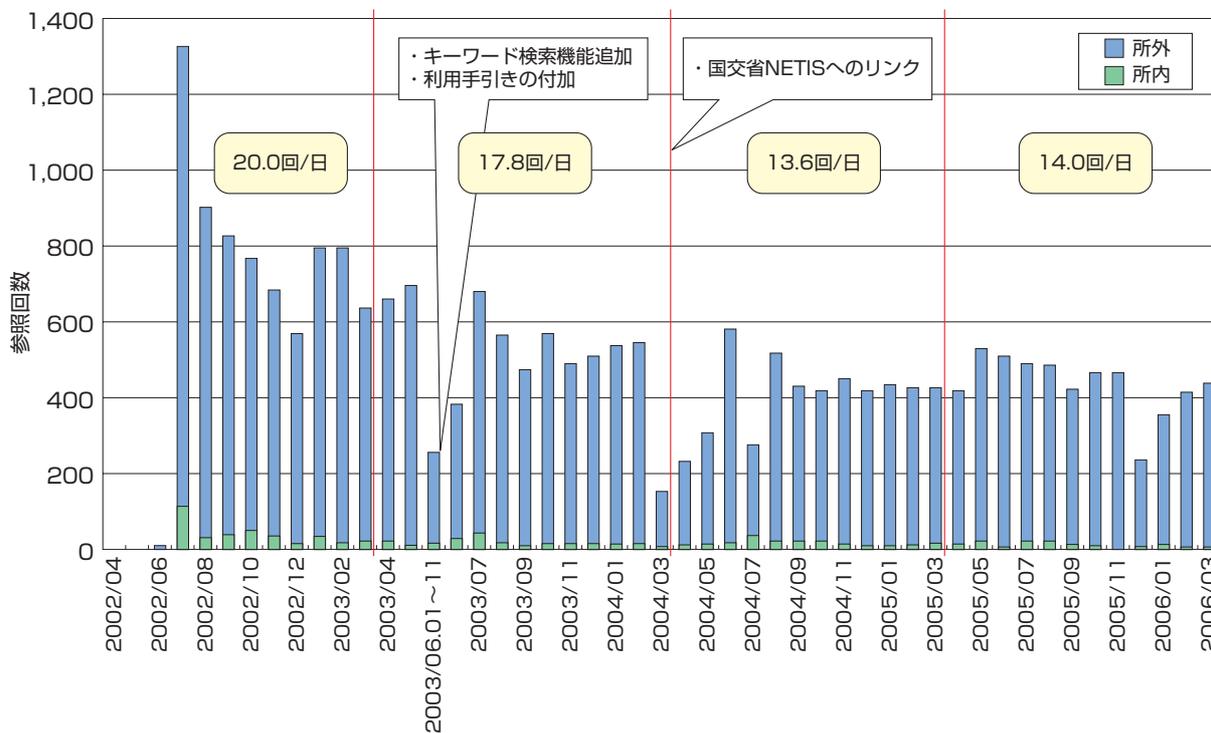



図-2.3.2.26　土研版検索システムの各月毎の参照回数

(2) 新技術情報誌等の配布及びパネル展示

14年度から土木研究所で開発した新技術のうち完成度や普及可能性の高い技術をまとめた冊子「土研新技術情報誌」を作成し、17年度までにVol. 4 まで発行している。また、より具体的な施工実績・実証試験等の情報がある技術について個別パンフレット化しており、17年度までに10技術について作成した。

これらパンフレットや新技術情報誌は、国、地方自治体、公益法人、民間企業等に対して配布することにより技術の周知・情報提供を行った。また、それら技術に関するパネルを、土研新技術ショーケースの他、土研講演会においても展示することにより成果の普及に努めた。

写真-2.3.2.11　土研新技術情報誌及び個別技術パンフレット

■特許等の知的財産や新技術の現場への実用化と普及を図るための仕組み

(1) 知的財産権の取得・活用をバックアップする体制の整備

職務発明や法人著作に関する規程を整備し、技術推進本部に専属のスタッフを配置して、特許出願や獲得に関し研究者をバックアップした。また、土木研究所における特許等の運用方針や契約等、法的整合性について弁理士に相談を行い、効率的に業務を遂行した。

(2) 研究コンソーシアムを通じた成果の普及

研究成果の現場への普及促進に積極的に関わり、新技術の活用促進とそれによる社会資本整備の品質向上やコスト縮減への貢献を果たすため、研究コンソーシアムを設立し、コンソーシアム（共同事業体)、すなわち開発技術がある程度自立できるまでの期間、積極的にフォローアップを行うこととした。

14年度に設立された「ハイグレードソイル研究コンソーシアム」では、建設発生土のリサイクル技術の支援や技術情報の整理収集、技術の改良改善、広報活動等を実施している。その結果、ハイグレードソイル工法の活用が促進され、研究コンソーシアム設立以前に比べて設立以降は、年度あたりの平均施工数量が3.2倍に増加した。

また、16年度に設立された「地盤汚染対応技術検討委員会」では、「建設工事で遭遇する地盤汚染対応技術マニュアル（暫定版)」に関する技術的課題について検討を行うとともに、地盤環境問題に遭遇した現場からの相談に対してアドバイスや技術指導を行うことにより円滑な事業の実施に貢献している。

3Ｈ工法については、共同開発者で組織する3Ｈ工法研究会と土木研究所が協力し、17年度に新規の取り組みとして新技術現場見学会を実施し、広報活動に努め技術の普及を図った。

(3) パテントプール契約の活用

共同研究から得た技術であって、権利者が異なる複数の知的財産権や多数の同一権利者からなる複数の知的財産権に係る実施権を効率的に付与できるよう、知的財産権の一元管理を行うパテントプール契約制度を活用することとした。

14年度に流動化処理工法及びハイグレードソイル工法（気泡混合土工法・発泡ビーズ混合軽量土工法・袋詰脱水処理工法・短繊維混合補強土工法）について、15年度に3Ｈ工法についてのパテントプール契約を締結した。17年度時点で流動化処理工法31社、ハイグレードソイル工法（気泡混合土工法30社・発泡ビーズ混合軽量土工法30社・袋詰脱水処理工法31社・短繊維混合補強土工法28社)、3Ｈ工法9社が一元管理機関と実施契約を締結している。

(4) 出版による研究成果の社会還元

中期目標期間中、表-2.3.2.11に示す11冊の書籍を出版契約し、多くの技術者に土木研究所の成果が活用されるべく講習会を開催するなど普及促進を図った。

表-2.3.2.11　中期目標期間中に出版した書籍

書　　名	発行年月	内　　容
エコセメントコンクリート利用技術マニュアル	2003年3月	普通エコセメントを鉄筋コンクリート材料として利用する際に留意すべき基本的な事項についてとりまとめたもの。
非破壊試験を用いた土木コンクリート構造物の健全度診断マニュアル	2003年10月	目視調査による従来からの点検に各種の非破壊試験を追加した土木コンクリート構造物の健全度診断マニュアル。
一日土研シリーズ　土木技術相談集（3分冊）	2004年2月	「一日土研」で作成された資料等を「材料・土工・施工編」、「河川・ダム・砂防編」、「道路・橋梁・トンネル編」の3分冊に再編集したもの。
建設工事で遭遇する地盤汚染対応マニュアル（暫定版）	2004年5月	建設工事において、汚染土壌や汚染地下水に遭遇した場合の調査、措置、モニタリングに関する考え方及び技術的な事項並びに土壌汚染対策法などに関連する法令の内容について記述したもの。
建設発生土利用技術マニュアル（第3版）	2004年9月	建設工事から発生する土砂や汚泥を効率的かつ的確に利用するための技術的な標準を示し、発生土の利用の促進を図るために作成されたマニュアル。
人用医薬品物理・化学的情報集	2005年11月	水環境や下水道における医薬品等による汚染実態、除去特性に関する調査や生態影響に関する調査研究に際し、調査対象物質の選定に資するため、これまでに収集した医薬品情報を整理し、医薬品を構成する化学物質の基本となる物理・化学情報についてまとめたもの。
建設工事で遭遇するダイオキシン類汚染土壌対策マニュアル（暫定版）	2005年12月	「建設工事で遭遇する地盤汚染対応マニュアル（暫定版）」の姉妹書であり、工事現場でダイオキシン類汚染に遭遇した場合に、技術的に実行可能な対策案を提示し、対策事例についても紹介したもの。
土木工事現場における現場内利用を主体とした建設発生木材リサイクルの手引き（案）	2005年12月	環境問題の解決に資することを目的として、土木工事から発生する木材を対象に、現場内での利用を主体として、制度や木質としての特徴を活かすリサイクル方法を手引き（案）として取り纏めるとともに、事例を紹介したもの。
道路路面雨水処理マニュアル（案）	2005年12月	現時点での車道透水性舗装および浸透・貯留施設についての設計・施工の考え方およびその標準的な手順を示したもの。

写真-2.3.2.12　書店で販売されている土研著作の書籍

（4）知的財産権の活用実態

研究成果の利用状況の一指標である特許権等の実施契約件数については、中期計画期間中、図-2.3.2.27及び表-2.3.2.13に示すように、22種類の新技術と１件のノウハウについて延べ197社と実施契約を締結するに至り、広範な成果の普及が行われた。

また、出版契約およびプログラム使用許諾契約（表-2.3.2.14）により著作権使用料として約447万円を得た。

土木研究所の特許等使用状況は図-2.3.2.27のとおりであるが、独立行政法人移行後に出願された特許権等の実施契約数が着実に増えており、日頃の成果普及活動により独法移行前に開発した技術に係る休眠特許が活用され、独法移行後に開発された新技術に係る新規特許についても利用が促進されている。

図-2.3.2.27　実施契約に到った開発技術（特許工法等）

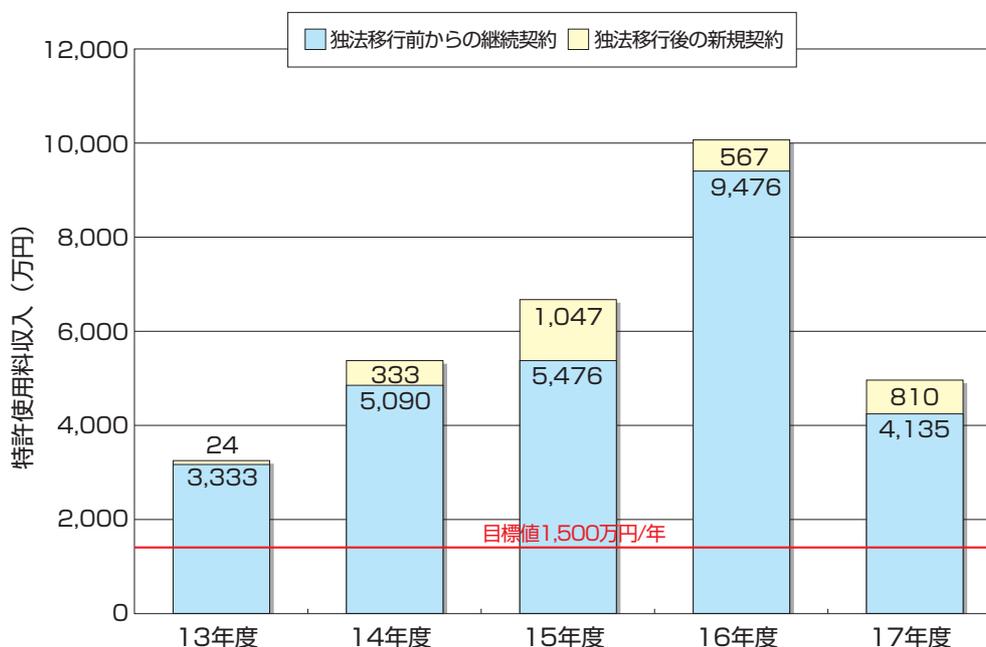



図-2.3.2.28　特許使用料収入の推移

表-2.3.2.12　独法移行後の年度別特許使用料収入

	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度	合計
特許等使用料収入（独法後の新規契約）	3,357万円（24万円）	5,423万円（333万円）	6,523万円（1,047万円）	10,043万円（567万円）	4,945万円（810万円）	30,291万円（2,781万円）

中期目標期間における特許使用料収入の推移を図-2.3.2.28に示す。17年度はＴＯＦＴ工法を構成する2つの特許のうち、改良体の施工法に関する特許権が消滅し、適用対象となる工事がやや減少したこと、前年度のような大規模工事（特殊要因）による大幅な収入増が見込めなかったことにより収入は減少したが、ＴＯＦＴ工法以外の使用料収入は増加傾向を示している。

中期目標期間における毎年度の特許使用料収入は目標である予算計上額1,500万円/年（５年間合計7,500万円）を大きく上回り、５年間合計で４倍の３億円に達した。

表-2.3.2.13　実施契約を締結した特許権等

技術名と特許番号等	契約相手機関	契約期間	技術概要
薬液注入装置	（社）日本薬液注入協会	2001.09.12～2001.10.02	地盤改良技術
TOFT工法 ・特許第1930164号 ・特許第2568115号	(株)竹中工務店 (株)竹中土木 (株)大林組 不動建設(株) ライト工業(株) 小野田ケミコ(株) (株)テノックス (株)日特建設 三信建設工業(株)	2001.04.01～2008.11.09	砂質地盤の液状化対策工法

帯状補強材を用いた斜面補強土工法 ・特許第1874084号	ライト工業(株) 日特建設(株) 東興建設(株)	2001.12.12～ 2007.03.31	斜面補強土技術
MGL工法 ・特許第2030914号	(株)建設技術研究所 日特建設(株) (株)中研コンサルタント 八千代エンジニアリング(株) 日本基礎技術(株) 中央開発(株)	2002.03.02～ 2010.03.28	単孔多段での地下水の間隙水圧測定技術
水質監視システム ・特許第2051676号 ・特許第2118490号	富士電機システムズ(株)	2001.12.18～ 2010.12.26	河川等での水質監視システム
粗石式魚道 ・特許第3516043号	(株)テトラ (株)ホクエツ 技研興業(株) 共和コンクリート工業(株)	2002.03.20～ 2011.03.29	魚類等遡上のための粗石を用いた魚道
流動化処理工法 ・特許第2728846号 ・特許第2756112号 ・特許第3516034号 ・特許第3605618号 ・特許第3665833号 ・特許第3665834号 ・特許第3660936号 ・特願平08-235964号 ・特願平09-200177号 ・特願平09-200178号 ・特願平09-246127号 ・特願平09-352451号	(有)流動化処理工法総合監理 ※上記有限会社より、31社に対して通常実施権が付与。	2002.10.01～ 2012.09.30	建設発生土のリサイクル技術
気泡混合土工法 ・特許第2893030号 ・特許第1830612号※ ・特許第1864842号※	(財)土木研究センター ※上記財団法人より、30社に対して通常実施権が付与。	2003.03.01～ 2013.02.28	土にセメント等の固化剤を混合して流動化させたものに気泡を混合して軽量化を図る工法であり、橋台等の裏込材等に適した工法
発泡ビーズ混合軽量土工法 ・特許第2559978号 ・特許第2141126号※ ・特許第3759778号	(財)土木研究センター ※上記財団法人より、30社に対して通常実施権が付与。	2003.03.01～ 2013.02.28	土砂に超軽量な発泡ビーズを混合して軽量化を図ることにより軟弱地盤や地すべり地での盛土等を実現する工法

袋詰脱水処理工法 ・特許第2120899号 ・特許第2535302号 ・特許第2759263号 ・特許第3007908号 ・特許第3148815号 ・特許第3330026号 ・特許第3742240号 ・特願平08-188039号	(財)土木研究センター ※上記財団法人より、31社に対して通常実施権が付与。	2003.03.01～ 2013.02.28	浚渫土や粘性土の脱水を促進するとともに、盛土材等としてリサイクルする工法
短繊維混合補強土工法 ・特許第3046973号 ・特許第3118531号 ・特許第3138722号 ・特許第3229972号 ・特許第3357319号 ・特許第3557537号	(財)土木研究センター ※上記財団法人より、28社に対して通常実施権が付与。	2003.03.01～ 2013.02.28	土に短繊維を混合することで、耐侵食性を強化する工法であり、河川堤防等の法面保護等に有効な工法
土のせん断強度測定方法及び装置 ・特許第3613591号	(有)鈴木理化商会	2002.10.15～ 2012.10.14	土のせん断強度（粘着力、内部摩擦角）の簡易調査技術
エアートレーサー試験法 ・特許第3433225号	日本工営(株) 応用地質(株) 川崎地質(株)	2003.03.01～ 2013.03.01 2003.09.02～ 2013.09.01 2006.03.10～ 2006.03.31	岩盤のゆるみ具合及びゆるみ範囲の調査技術
河川環境の映像展示システム ・特願2003-93548号	(株)乃村工藝社	2003.11.17～ 2008.11.07	河川の流水中に生じている事象を3次元で体験できる映像システム
3H工法 ・特許第3463074号 ・特許第3424012号	(財)先端建設技術センター ※上記財団法人より、9社に対して通常実施権を付与。	2003.10.24～ 2013.10.24	高橋脚の建設技術
プール式魚道 ・特願2002-33766号	(株)フジタ 西松建設(株) 勝村建設(株)	2002.09.01～ 2004.03.15 2003.03.11～ 2004.03.19 2004.08.01～ 2005.06.08	魚類等遡上のためのプール式の魚道
グラウト注入方法および装置 ・特許第2728363号	日特建設(株)	2004.11.05～ 2009.03.31	軟岩基礎浅部においても鉛直グラウト派を形成できる注入装置
気液溶解装置 ・PCT/JP2005/1268	松江土建(株)	2004.11.01～ 2014.02.02	ダム湖などの水域の底層部の水質浄化を図る気液溶解装置

牽引式多チャンネル表面波探査装置 ・特願2003-347409号	応用地質(株)	2004.10.01～2013.10.06	精度の良い表面波探査を簡便に行うことが可能な表面波探査装置
地盤強さの測定方法 ・特許第2516020号	アプライドリサーチ(株)	2005.09.01～2007.06.09	平板載荷試験から求められる地盤係数に応答する数値を得ることを特徴とする地盤強さの測定方法
鋼構造物の塗膜剥離剤及び剥離方法 ・特願2004-243961号	橋梁塗装(株)	2005.09.26～2006.09.25	有害物質を含む塗膜片を飛散させることなく剥離することのできる鋼構造物の剥離剤及び剥離方法
外壁パネルの取付け構造及び外壁パネルの組立方法 ・特願2005-13195号	ジオスター(株)	2005.12.01～2008.11.30	景観を考慮し、道路交通の影響の少ない施工が可能な外壁パネルの取付け方法及び取付け構造

表-2.3.2.14　実施契約を締結したプログラム

プログラム名と登録番号	契約相手機関	契約期間	プログラム概要
1次元堆砂シミュレーションプログラム P第8426号-1	(株)アイ・エヌ・エー	2006.01.16～2016.01.16	貯水位及び粒径毎の流入土砂量等を入力することで、貯水池内の堆砂量、堆砂形状等を長期的に再現・予測するためのプログラム
1次元貯水池河床変動計算プログラム P第8500号-1	(株)建設技術研究所 西日本技術開発(株) アイドールエンジニアリング(株)	2005.10.01～2006.03.31 2005.10.01～2006.03.31 2005.07.01～2006.07.01	貯水位及び粒径毎の流入土砂量等を入力することで、貯水池内の堆砂量、堆砂形状等を長期的に再現・予測するためのプログラム

（5）発明者補償等

発明の特許登録に伴う発明者への登録補償金並びに研究所が得た実施料収入に応じた発明者及び創作者への実施補償金として、中期目標期間中、約2,000万円の補償金を支払うとともに、著作権の印税収入に対する執筆者報奨として、執筆者に対して計約120万円の報奨金を支払った。

中期目標期間における達成状況

研究成果については積極的に論文発表を行った。中期目標期間中の発表論文数は、査読付き論文192編、査読無し論文584編、その他論文184編を数え、特に査読付き論文は独立行政法人移行前の国研である旧土木研究所での研究者一人あたり年間0.31編から1.29編と約4倍に増えた。

また、メディア上での情報発信も積極的に行い、新聞に5年間で155件の記事が掲載され、研究成果を広く周知、普及させることができた。

特許等の知的財産権については、技術推進本部において職務発明や法人著作に関する規程を整備し、専属のスタッフを配置して、特許出願や獲得に関し研究者をバックアップした。

また、新技術情報検索システムの整備、新技術情報誌や技術パンフレット及びパネルの作成・配布、共同開発者と連携して技術の普及を図る研究コンソーシアム制度の確立、特許等実施権を効率的に付与できるパテントプール契約の導入、法人著作に関する著作権の活用による書籍の出版契約の導入等を行った。

その結果、毎年度の特許使用料収入は独立行政法人移行時の目標である1,500万円/年（5年間で7,500万円）を大きく上回り、5年間合計で4倍の3億円に達した。

以上より、中期計画に掲げた論文発表やメディア上での情報発信、知的財産権の実用化と普及は、本中期目標期間内に十分達成したと考えている。特に、研究者１人当たりの査読付論文数の伸びと、特許使用料収入においては、顕著な値を示している。

次期中期目標期間における見通し

今中期目標期間中には、研究成果を周知・普及をさせるため、論文発表や査読付き論文等として関係学会誌やその他専門技術誌への投稿をおこなった。また、研究成果に基づく特許等の知的財産権や新技術の現場への実用化と普及を図るため、特許出願や獲得に関する研究者のバックアップ、成果普及に資する各種制度の導入等の体制整備を行った。その結果、独法化以前と比較して多くの知的財産権が活用されるようになった。

上記事項については、次期中期目標期間においても引き続き戦略的な成果普及活動を展開していくことにより、研究成果の積極的な発信・普及及び活用促進を図っていくことを考えている。

ウ）研究成果の国際的な普及等

（中期目標）

研究成果の効果的な普及のため、国際会議も含め関係学会での報告、内外学術誌での論文掲載、研究成果発表会、メディアへの発表を通じて広く普及を図るとともに、外部からの評価を積極的に受けること。併せて、研究成果の電子データベース化により外部からのアクセシビリティーを向上させること。また、社会資本の整備・管理に係る社会的要請の高い課題への重点的研究開発の成果については、容易に活用しうる形態、方法によりとりまとめること。（再掲）

（中期計画）

研究成果を広く海外に普及させるとともに各種規格の国際標準化等に対応し、また研究開発の質の一層の向上を図るため、職員を国際会議等に参加させるとともに、若手研究者を中心に可能な限り海外研究機関へ派遣できるよう、各種制度のより積極的な活用を行う。また、海外からの研究者の受け入れ体制を整備し、研究環境を国際化する。

さらに、独立行政法人国際協力機構の協力を得て、開発途上国の研究者等を積極的に受け入れ、指導・育成を行う。また、独立行政法人国際協力機構の専門家派遣制度を通し、諸外国への技術調査、技術指導を実施する海外研究機関への職員の派遣を推進する。

中期目標期間における取り組み

■国際会議での成果公表

土木研究所の研究成果を海外に普及させ、また、海外の研究者との交流促進を図るため、国際会議への論文投稿及び口頭発表がある場合の海外渡航を積極的に推進した。発表論文はホームページに掲載し、情報発信に努めた。中期目標期間での研究者一人あたりの海外で開催された国際会議での口頭発表件数を図-2.3.2.29に示す。国内及び国外でおこなわれる国際会議での口頭発表を積極的に増やしてきた結果、国内発表及び国外発表あわせて独立行政法人移行前の国研の旧土木研究所時代の12年度と17年度では、一人あたりの口頭発表件数で0.18件から0.63件へと3.5倍に伸び、総件数も94件と高い水準となった。

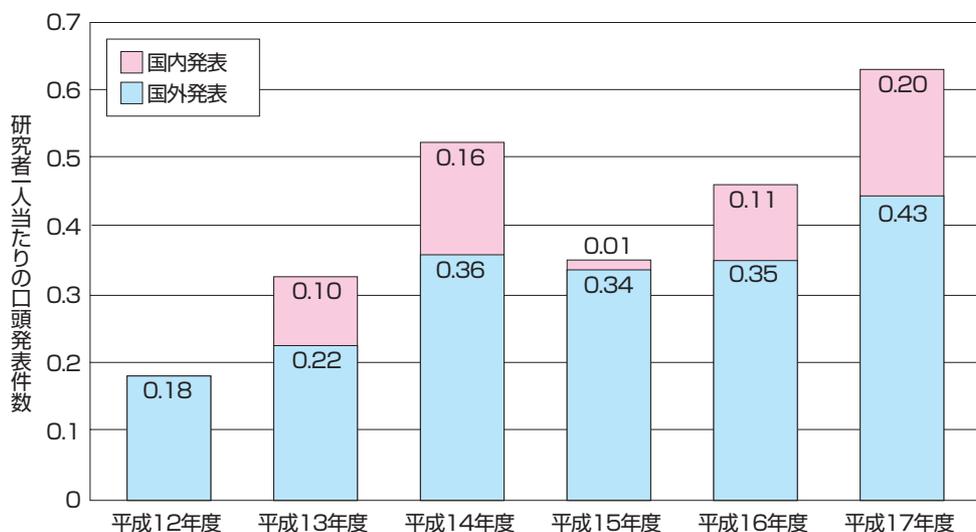



図-2.3.2.29　国際会議における口頭発表件数

表-2.3.2.15　国際会議での研究成果公表例

年度	会　議　名	論　文　名	チーム名
13	第8回ITS世界会議シドニー大会	ITSを利用した機会除雪作業の実現に向けた取組	先端技術
	第28回ITA総会及び国際トンネル会議	トンネル覆工の耐荷力に関する実験的研究	トンネル
14	太平洋地域地震工学会議	液状化強度増加のための空気注入による砂地盤の不飽和化　ほか3編	振動 耐震
	IWA第3回世界水会議	多摩川における付着藻類と底性動物に含まれる内分泌攪乱物質の生物濃縮の評価	河川生態
15	第3回国際土石流会議	2000年三宅島噴火後の土石流発生	火山・土石流
	第12回地盤工学に関するアジア地域会議	日本における地盤工学に関する基準	基礎
16	第6回除雪と雪氷対策技術の国際シンポジウム	非塩化物型凍結防止剤の開発と評価	雪崩･地すべり研究センター
	第3回アジア土木技術会議	国土交通省の舗装工事における性能発注・総合評価	舗装
17	第4回交通施設の耐震性に関する国際ワークショップ	2004年インドネシア北スマトラ地震による津波により影響を受けた橋梁の被害調査	耐震
	ダムと堤防の隠れたトラブル検知に関する国際シンポジウム	ロックフィルダムの実測及び解析沈下量	ダム構造物
	WMO洪水予測イニシアチブ・アジア地域専門家会議	日本における洪水予測手法の概要	水文

■国際的機関の常任メンバー

ダムに関する広範な技術的問題を検討する目的で開催される国際大ダム会議（ICOLD）の2004年次例会国際諮問委員として、理事長が任命された。また、同会議の広報・教育分科会の国際委員としても任命されており、河川・ダム分野の研究促進、技術向上に貢献した。

道路分野に関しては、多国間協力の一環として位置づけられている世界道路会議（PIARC）で、理事が2004-2007期の「リスク管理（道路防災）」の委員長に任命された。また、国際ジオシンセティクス学会の理事として技術推進本部長が韓国及び米国で開催された理事会に出席した。

国際的機関の常任メンバーに任命されていることで、日本のリーダーシップ確立、国際貢献に寄与したといえる。

また、平成18年３月にはユネスコ後援のもと「水災害・リスクマネジメント国際センター（ICHARM）」が設立され、今後世界の水災害防止・軽減に貢献することが期待される。なお、ICHARMのセンター長にはユネスコ国際水文計画国内委員会委員長を務める竹内良邦山梨大学大学院教授が就任した。

■海外派遣の依頼

海外及び国内の政府、学会、研究機関などから講演・会議出席、災害への現地調査依頼などの要請を受けて専門家を派遣した。中期目標期間中では168件、延べ192名の専門家を派遣した（図-2.3.2.31）。なお、国内機関からの依頼による海外派遣は、JICAを含めて92件であり、各分野にわたり土木研究所の保有する技術を普及することにより国際貢献に寄与することができた。主な海外派遣依頼は表-2.3.2.16のとおりである。

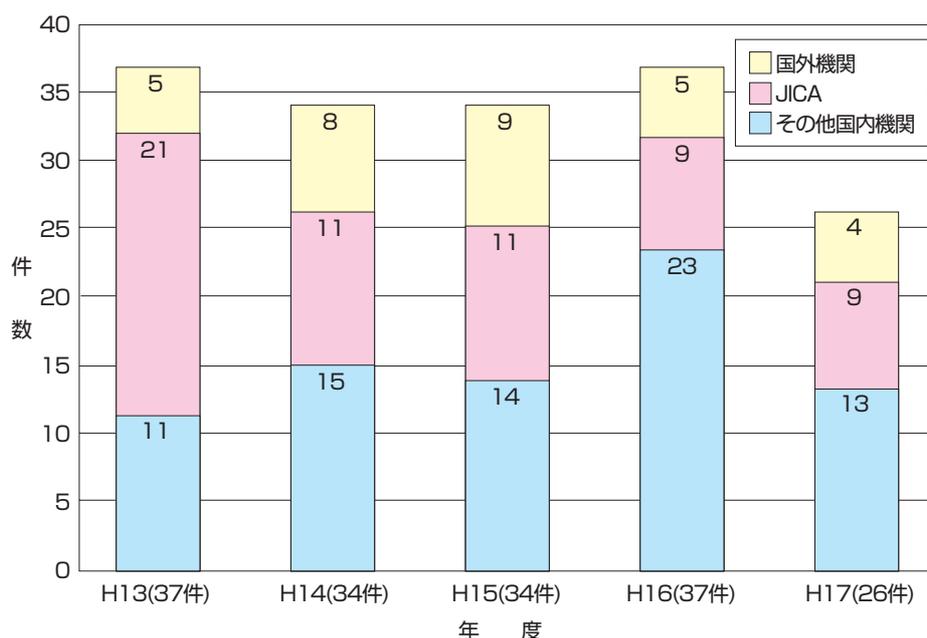



図-2.3.2.30　海外派遣実績

表-2.3.2.16　海外への主な派遣依頼

年度	依 頼 元	所属・氏名	派遣先	用　　務
13	（社）全国治水砂防協会	土砂管理研究グループ （火山・土石流） 主任研究員　櫻井　亘	台湾	2001台湾土砂災害調査
14	香港特別行政区政府環境保護署	材料地盤研究グループ （リサイクル） 上席研究員　鈴木　穣	中国	排水再利用に関するワークショップ招待講演
15	文部科学省技術·学術政策局	構造物研究グループ （基礎） 研究員　白戸　真大	イタリア	日伊科学技術協力プログラムの係る研究打ち合わせ
16	（社）日本コンクリート工学協会	技術推進本部 （構造物マネジメント技術） 主任研究員　久田　真	バングラディッシュ	コンクリートのひび割れ調査、補修・補強指針海外講演会講師
	政府調査団及び土木学会現地調査団	耐震研究グループ長 松尾　修 耐震研究グループ（耐震） 上席研究員　運上　茂樹	タイ、 インドネシア 等	【スマトラ島沖地震】 復旧、復旧支援にあたっての被災国の事情・状況の把握など
17	九州工業大学	耐震研究グループ（耐震） 専門研究員 サラミ・モハメドレザ	イラン	イラン国バム地震に係る公共構造物の被害・復旧調査
	米国土木学会	水災害研究グループ （国際普及） 上席研究員　田中　茂信	米ニューオリンズ	【ハリケーン「カトリーナ」】 洪水防御壁、排水場等の高潮被害実態

■海外で発生した災害への調査派遣事例

1）スマトラ島沖地震

2004年12月26日に発生したスマトラ島沖地震・インド洋津波被害を受けた国へ、政府調査団及び土木学会現地調査団の一員としてそれぞれ1名の専門家を派遣し、復旧・復旧支援にあたっての被災国の事情・状況の把握及び我が国の地震・津波対策の一層の推進を目的として、タイ、インドネシア、スリランカにおいて調査を行った。（写真-2.3.2.13）

2）ハリケーン「カトリーナ」

2005年８月29日に米国メキシコ湾沿岸を襲った「カトリーナ」の被害を受けたニューオリンズへ、米国土木学会が主催する調査団の一員として参加し、堤防、洪水防御壁、排水場等の高潮被害実態や災害復旧状況等について調査を行った。（写真-2.3.2.14）

写真-2.3.2.13　津波により橋台裏が洗掘されて落下した橋と仮設橋（スマトラ島沖地震・インド沖地震）

写真-2.3.2.14　高潮堤防を越流越波した高潮により防御壁の上に乗り上げたバージ(ハリケーン｢カトリーナ｣)

■途上国への技術協力

国際協力機構(JICA)からの要請により、本中期目標期間内に開発途上国等99ヶ国から1,320名の研修生を受け入れ、技術指導を実施した。また、JICAの専門家派遣制度等を通した技術調査・指導としてはインドネシア、フィリピンなど22ヶ国・延べ61件、75名の職員を現地に派遣した。この技術協力を通じて土木研究所の技術の普及を通し国際貢献に寄与した。中期目標期間中の派遣状況を図-2.3.2.31に示す。

表-2.3.2.17　国際協力機構からの要請により受け入れた研修生の推移

受入年度	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度	合計
受入人数	235名	364名	238名	259名	224名	1,320名

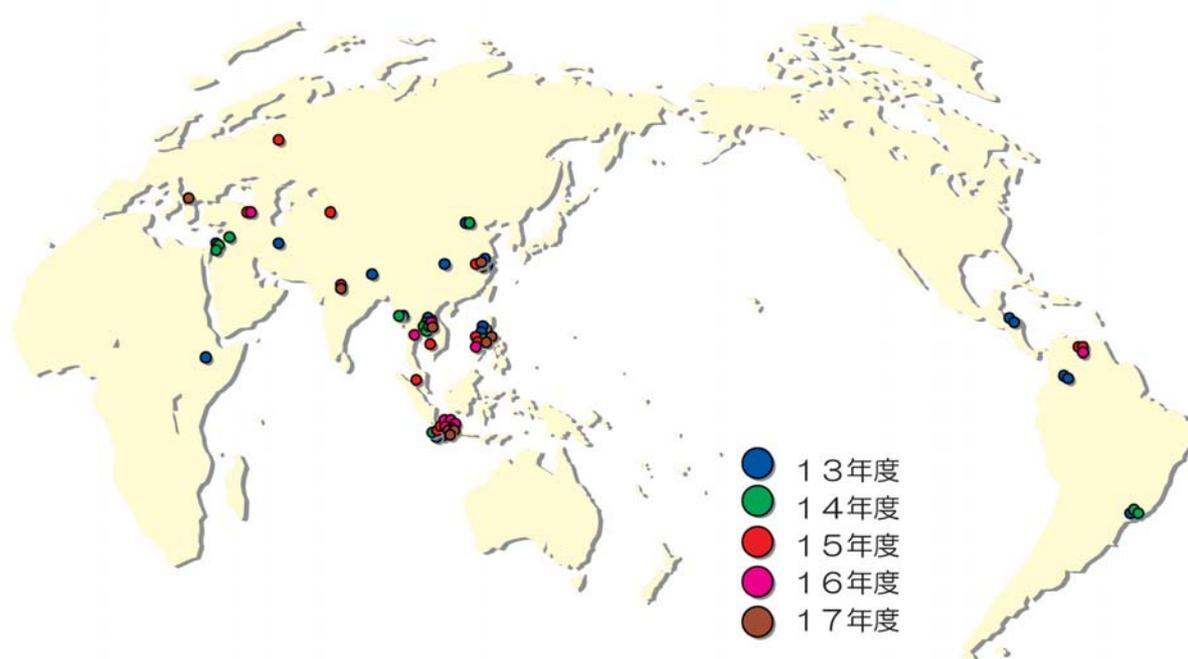



図-2.3.2.31　土木研究所の国際技術協力（JICA専門家派遣先）

表-2.3.2.18　JICA専門家派遣依頼　事例

年度	派遣国	用　　務	回数
13	ブラジル	グアナバラ湾環境状態のコントロール及び復旧調査	1
14	ミャンマー	橋梁建設技術向上計画	1
15	アルメニア ウズベキスタン ロシア	アルメニア国地滑り災害対策・管理計画調査	2
16	インドネシア	インドネシア・地方道路マネージメント能力向上短期派遣専門家（道路土工管理）	1
	フィリピン タイ ラオス	地域別研修「洪水ハザードマップ作成」事前調査	1
17	アルバニア	アルバニア国ティラナ首都圏下水システム改善計画調査	1

コラム 『JICA研修例』

集団研修：建設技術の活用・応用セミナー

国別研修：コスタリカ橋梁復旧計画・維持管理研修

◆◆◆　JICA研修例　◆◆◆

国別研修　イラン「土石流及びその対策コース」	22日間
集団研修「橋梁総合コース」	3日間
集団研修「河川及びダム工学コース」	96日間

《河川及びダム工学研修》

本研修は治水・水資源開発の行政に係わる技術者に講義、演習、討論及び研修旅行を通して日本の河川・ダム工学の最新の技術、知識を紹介するものであり、帰国後の研修生の活動を通じて、各国の台風等の被害対策、乾燥地帯等における水資源開発の進展等産業・経済の安定と発展、生活水準向上に貢献した。

《東・東南アジア地域別「洪水ハザードマップ作成」研修》

ユネスコ後援のもとに設立した水災害・リスクマネジメント国際センターの実施する研修活動の一環として2004年度開設された研修で、各国における政府や自治体等の公共機関で洪水管理又は河川管理維持業務に従事している技術職員に洪水ハザードマップが作成出来るようにすることを目的とした。「洪水ハザードマップ」の普及促進を図ることにより住民に浸水実績・予想区域及び避難経路等に係る情報を予め提供し、住民自身が洪水に備えることが出来るようにし、洪水被害の軽減に貢献することを目指した。また、研修を通じて培われた人的ネットワークを、研究や情報収集の発信活動にも生かしていくこととしている。

■国際基準への対応

国土交通省の「土木・建築における国際標準対応省内委員会」の下に設置された国際標準専門家ＷＧのメンバーとして、①個別の国際標準のモニタリング、②国内審議団体との国際標準化に係る対応方針に関する調整、③国土交通省にとって重要な事項にかかわる対応案の技術的検討、④国内審議および国際的な審議への参画、等の活動を行った。なお、所内においては、文献により欧州標準化委員会（CEN）の規格化活動を調査し，欧州委員会から（CEN）に指令される規格化活動の現状をとりまとめた。

ISOに関しては、ISO/TC45、ISO/TC127等のワーキンググループや国内対策委員会に参加して、日本原案の作成活動等を行った。特に13年度にはISO/TC127の（土工機械の情報化施工関連）国内作業グループを立ち上げ、先端技術チームが幹事長として主導的な活動を行った。また、ISO/TC113（開水路における流量測定）については、全体での第23回定期国際会議を土木研究所が主催してつくばで16年度に開催した。

CENに関しては、CEN/TC341（削孔、試料採取および地下水調査）の審議を行う会議(スウェーデン)に、CENと平行して 規格化作業を行うISOの委員である日本の代表として、ダム構造物チームが参加した。

表-2.3.2.19　ISOおよびCENへの対応状況

委　員　会　名　等	コード	担　当
ISO対応特別委員会	－	材料地盤研究グループ
鋼	ISO/TC17	橋梁構造
地盤工学における限界状態設計法	ISO/TC23	技術推進本部
塗料及びワニス	ISO/TC35	新材料
免震ゴム・ゴム支承分科会	ISO/TC45	耐震
コンクリート、鉄筋コンクリートおよびプレストレストコンクリート	ISO/TC71	材料地盤研究グループ
セメントおよび石灰	ISO/TC74	材料地盤研究グループ
建築・住宅国際機構ISO/TC98（構造物の設計の基本）国内分科会	ISO/TC98	構造物研究グループ、振動
開水路における流量測定	ISO/TC113	水文、河川・ダム水理
土工機械（情報化機械土工関連を含む）	ISO/TC127	先端技術
ステンレス	ISO/TC156	新材料
地盤工学（基礎、擁壁、土工関連）	ISO/TC182	技術推進本部
地盤環境	ISO/TC190	土質
建設用機械及び装置	ISO/TC195	先端技術
昇降式作業台	ISO/TC214	先端技術
ジオシンセティクス	ISO/TC221	技術推進本部、土質、材料地盤研究グループ
削孔、試料採取及び地下水調査	CEN/TC341	ダム構造物

中期目標期間における達成状況

研究成果を広く海外へ普及するために、国際会議等へ参加し積極的に口頭発表を行った結果、国際会議における研究者一人当たりの年間の口頭発表件数は、独立行政法人移行前と比較すると0.18件から0.63件へと3倍以上に増加した。

また、海外及び国内の機関から依頼をうけ、講演、災害の現地調査などに168件、延べ192名の専門家を派遣した。特にスマトラ島沖地震・インド洋津波及びハリケーン「カトリーナ」という世界的な大災害の被害の現地に調査団の一員として土木研究所の研究者が参加し、被害状況や災害復旧状況等の調査を行った。

さらにJICAからの要請により開発途上国等99カ国から1,320名の研究生を受け入れ技術指導を実施した。JICA研修の中には、各国における政府や自治体等の公共機関で洪水管理又は河川管理維持業務に従事している技術職員を対象とした洪水ハザードマップ作成研修があり、受講者は住民に浸水実績・予想区域及び避難経路等に係る情報を予め提供できるようになるなど、洪水被害の軽減に貢献することができた。

また、各種規格の国際標準化に対応し、CENの規格化活動調査を行うとともに、ISOのワーキンググループや国内対策委員会に積極的に関与し、日本原案の作成活動及び国際的な審議に参画した。

以上より、中期計画に掲げる研究成果の国際的な普及等について、積極的に対応し、目標を十分に達成できたと考えている。

次期中期目標期間における見通し

国際会議や海外への講演・現地調査の派遣を継続して行うことにより、国内中心になりがちな研究成果の普及を、広く海外普及させる。また、独立行政法人国際協力機構と連携し、開発途上国の研究者等に技術指導をより積極的に行うことや、海外研究機関への職員派遣の関与を強めることを通して、国際貢献を推進する。

4 国際センターの設立

（中期目標）

水関連災害とその危機管理に関しては、2.（1）研究開発の基本方針、（2）他の研究機関等との連携等、（3）技術の指導及び研究成果の普及に基づき国際的な活動を積極的に行うこと。

（中期計画）

平成17年12月27日の中期計画変更に伴い本項目追加

水関連災害とその危機管理に関しては、国際連合教育科学文化機関の賛助する水災害の危険及び危機管理のための国際センターを設立し、同センターの運営に関するユネスコとの契約に基づきセンターを運営するために必要な適当な措置をとった上で、2.（1）研究開発の基本方針、（2）他の研究機関等との連携等、（3）技術の指導及び研究成果の普及に基づき国際的な活動を推進する。

中期目標期間における取り組み

■国際センターの設立経緯と設立準備活動

洪水、渇水、土砂災害、津波・高潮災害及び水質汚染など水に関連するさまざまな災害は、国際社会の力を結集して取り組むべき共通の課題であるとの認識がさまざまな国際会議の場で示されている。この背景には、近年世界各地で激甚な水関連災害が増加傾向にあり、人口や資産の都市域への集中や産業構造の高度化に伴う資産価値の増大に伴って被害降雨期間の長期化をもたらす恐れが指摘されていること等があげられる。一方、教育、科学、分化の観点から加盟各国間の協力を促進し、世界の平和と安全に貢献することを使命とするユネスコは、水分野の諸問題解決への貢献を科学部門における最優先課題のひとつとして、活動を展開してきた。

こうした背景のもと、2003年３月、日本で開催された第３回世界水フォーラムの際に来日した松浦ユネスコ事務局長と中馬国土交通副大臣（当時）との会談において、水災害とそのリスクマネジメントをテーマとするセンターを、ユネスコの後援のもとで、日本に設置する構想について基本的な合意がなされた。センターは、わが国における治水技術の研究で中心的な役割を果たしてきた土木研究所に設置することとなり、土木研究所は、平成16年４月にユネスコセンター設立推進本部を設置して、設立に向けた準備活動を進めた。

水災害・リスクマネジメント国際センター（ＩＣＨＡＲＭ）を設立する旨の日本政府の提案は2005年10月の第33回ユネスコ総会において加盟191カ国の承認を得た。これを受けて、2006年３月３日、日本政府とユネスコ間の協定書及び土木研究所とユネスコ間の契約書が締結されたのち、３月６日付でＩＣＨＡＲＭが設立された。

設立準備期間中においても、表-2.4.1.1に示すように、開発途上国の技術者を対象とした研修活動等の国際的取り組みを先行的に実施してきたところである。

表-2.4.1.1　設立までに行った国際的な活動

平成16年1月20日～22日	水災害とリスクマネジメントに関する国際ワークショップ	土木研究所
平成16年1月23日	国際シンポジウム「21世紀における世界の水災害・リスクマネジメント」	東京
平成17年1月31日～2月18日 平成17年11月7日～12月2日	JICA研修　東・東南アジア地域別『洪水ハザードマップ作成』コース	土木研究所等
平成18年1月24日～25日	洪水リスク管理に関する国際ワークショップ	つくば

写真-2.4.1.1　ユネスコ本部における調印式
（左より佐藤ユネスコ大使、松浦ユネスコ事務局長、坂本理事長）

■外国人研究員の採用

平成18年３月の水災害・リスクマネジメント国際センター（ICHARM）の設立にむけて、平成17年12月に土木研究所初の試みとして国際公募による任期付研究員として外国人研究者１名の採用を行い、さらに平成18年７月に国際公募により専門研究員を雇用するための公募手続きを行った。これらにより外国人研究者が増加し、国際センターならではの国際色豊かな職員構成となり、これまで土木研究所で蓄積された知識や経験をベースに、わが国と大きく異なる自然、社会条件などを考慮し国際的な視野に立った研究活動を推進している。

■ICHARMの設立

平成18年３月６日、独立行政法人土木研究所（つくば市）に、ユネスコ（国連教育科学文化機関）が支援する水災害とそのリスクマネジメントに関する研究・研修活動等を行う世界初の国際センターとして、「水災害・リスクマネジメント国際センター（ICHARM）」（センター長：竹内邦良　山梨大学大学院教授・ユネスコ国際水文計画国内委員会委員長（兼務））を設立した。

※ICHARM：**I**nternational **C**entre for Water **Ha**zard and **R**isk **M**anagement）

ICHARMは、ユネスコと世界気象機関（WMO）が、他の関係国際機関とともに、世界の洪水被害の軽減対策を進めるための包括的枠組みである「国際洪水イニシアティブ（ＩＦＩ）」の事務局機能を担うほか、我が国と異なる自然・社会条件下における洪水ハザードマップや洪水予警報などの技術開発やその普及活動の取り組みの開始したところである。

写真-2.4.1.2　開所式

■ICHARMの活動方針

ICHARM はユネスコの後援のもとに、世界の水関連災害を防止、軽減するという要請に応え、各地域の実態に合った、的確な戦略を提供する、世界拠点となることを目標に据えている。当面、洪水災害の防止・軽減に重点をおいて、国内外の関連機関と連携を図りつつ、研究、研修、情報ネットワーク活動を一体的に推進することとしており、世界の水関連災害の防止、軽減のための的確な戦略を提供する国際的な拠点となることを目指し活動していく。

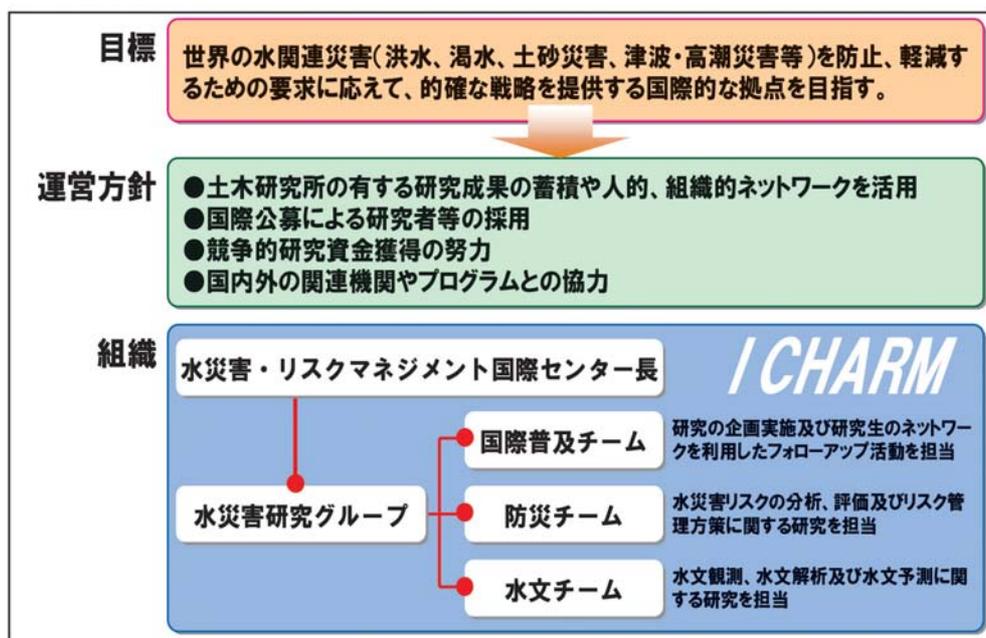



図-2.4.1.1　ICHARMの活動方針・組織

図-2.4.1.2　ICHARMの活動計画

中期目標期間における達成状況

「水災害・リスクマネジメント国際センター」の設立は、当初、中期目標に示されていなかったが、ユネスコが目指す世界の水災害軽減に貢献する組織を設立する旨、平成17年12月27日に盛り込まれた。同センタは国内外の諸手続を経て、平成18年3月6日付で正式に設立となり、目標を達成した。また、設立準備段階において、準備活動だけでなく国際ワークショップの開催や、JICA研修など国際的な活動を積極的に行った。

当初の中期目標に含まれていなかった水災害・リスクマネジメント国際センターを本中期目標期間中に設立し、その活動を推進していることにより、目標を達成したことは言うまでもなく、準備段階から設立までの積極的な活動を含めた一連の取り組みは極めて顕著なものと考えている。

次期中期目標期間における見通し

水災害・リスクマネジメント国際センターは、当面洪水災害の防止の軽減に重点を置き、ユネスコの後援のもと国内外の関連機関と積極的に連携を図りつつ、研究、研修及び情報ネットワークに係る国際的な活動を積極的に推進し、国際貢献に努めることとしている。